

数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム

NEWSLETTER

ニュースレター

vol. 21

2024/6

数理・データサイエンス・
AI教育が未来社会を拓く。

データ駆動型社会への転換を視野に、
文理を問わず全国すべての高等教育機関の学生が、
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・普及を目指します。
同時に、この分野を牽引できる国際競争力のある人材
および産学で活躍できるトップクラスの
エキスパート人材の育成を目指します。

MATHEMATICS
DATA SCIENCE
AI

| contents |

- 2023年度モデルカリキュラム改訂について
- 高校情報科と大学における数理・データサイエンス・AI教育との接続に向けた課題と展望
- コンソーシアム連携校の紹介

2023年度モデルカリキュラム改訂について

数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアム
カリキュラム分科会
主査 河合玲一郎
副主査 林和則

数理・データサイエンス・AIモデルカリキュラム(リテラシーレベルおよび応用基礎レベル)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](#)(以降「コンソーシアム」)が主体となって策定・公表したもので、[モデルカリキュラム\(リテラシーレベル\)](#)は2020年4月、[モデルカリキュラム\(応用基礎レベル\)](#)は2021年3月に公表されました。

今回のモデルカリキュラム改訂の目的は、小中学校でのプログラミング教育の導入・定着や、高等学校での「情報I」の必修化に伴い、2025年4月に当該教育を受けた学生が入学することを踏まえた対応とともに、生成AI等社会の動向の変化を踏まえたスキルセット等の見直しを行うことにあります。その目的を達成するため、コンソーシアムの[カリキュラム分科会](#)の下に「数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアム モデルカリキュラム改訂に関する特別委員会」を設置し、以下の通り会議を開催いたしました。

第一回 2023年12月8日(金) 14:00-15:00 (オンライン) 第三回 2024年1月22日(月) 14:00-16:00 (オンライン)
第二回 2024年1月10日(水) 10:00-12:00 (オンライン) 第四回 2024年1月26日(金)～2月7日(水) (メール審議)

当特別委員会は九名の委員(表1)で構成され、特にコンソーシアムからだけでなく、公私立大学、産業界、生成AI、高等学校関係者にも参画いただきました。さらに文科省、経産省、内閣府からも関係担当者に陪席、そして意見をいただくことで、アカデミアに閉じない幅広い合意形成に努めました。

表1 特別委員会の委員構成

小野 陽子	横浜市立大学データサイエンス学部・准教授
河合 玲一郎 (主査)	東京大学数理・情報教育研究センター・教授
菅 由紀子	株式会社 Rejoui・代表取締役
孝忠 大輔	日本電気株式会社 AI・アナリティクス統括部長
駒木 文保	東京大学数理・情報教育研究センター長・教授 数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアム・議長
瀬戸川 昌之	滋賀県立高島高等学校校長 (当時、滋賀県教育委員会事務局教職員課・主幹)
林 和則 (副主査)	京都大学国際高等教育院 附属データ科学イノベーション教育研究センター・教授
日波 弘佳	関西学院大学・副学長・工学部情報工学課程・教授
ルゾンカ 典子	コスモエネルギーホールディングス株式会社・常務執行役員 CDO

(敬称略・五十音順)

特別委員会の会合に先立ち、文部科学省高等教育局専門教育課が主体となって、数理・データサイエンス・AIモデルカリキュラムの改訂検討に係るアンケート調査が執り行われました。このアンケートは、数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベルまたは応用基礎レベル)に認定されている大学等を対象としたもので、2023年10月27日～11月10日を調査期間として実施されました。回答率は94%(364校/387校)と非常に高く、信頼性は十分に高いと考えることができます。

第一回特別委員会にて、専門教育課 笠原誠幸係長よりこのアンケート調査の結果概要が説明されました。まず、全体のうち約5割(47%)の認定校が、認定プログラムにおいて「情報Ⅰ」を踏まえた授業をすでに実施しており、それらは復習を意識した取り組みと発展的な取り組みに大きく分けられるという結果となりました。「情報Ⅰ」の必修化に係るモデルカリキュラムの改訂に対する具体的な意見・要望として、以下のような点が挙げられました。

- 「情報Ⅰ」の必修化への対応の考え方、高校と大学で学ぶことの違い、既存の認定基準のどの部分に「情報Ⅰ」の内容が該当するのか等を明示して欲しい。
- 当面、高校での「情報Ⅰ」の履修状況・内容にはバラツキが予想されるため、あまり急激な変更は望ましくない。
- 「情報Ⅰで学んだから省略して良い部分」、「学んだけれども復習する必要がある教えることを推奨する部分」、「学んでいないことを考慮しながら教えるべき部分」、それぞれを明確にして欲しい。

次に、認定プログラムにおける生成AIを含む授業は、全体のうち約6割(59%)の認定校が実施しており、実際に生成AIの使用を履修者に促している事例もあるという結果となりました。生成AIに係るモデルカリキュラムの改訂に対する具体的な意見・要望として、以下のような点が挙げられました。

- モデルカリキュラムにおいては、様々なAIの一つとして触れる程度に留めておくとうまいと思われる。
- 生成AIの取扱や情報倫理(フェイクニュース、著作権侵害など)との関連を取り入れていただきたい。

その他、全般についての意見・要望として、以下のような点が挙げられました。

- リテラシーレベルは専門分野を問わず(文系学生含め)全学生での履修が前提なので、過度に難解な知識は含まない方が良くと思う。一方で、日々最新の技術がアップデートされる分野でもあるため、最新動向に関するトピック的な内容も必要と考える。
- モデルカリキュラムは総花的であり、量が多すぎるため、より少ないトピックにすることや、キーワードに優先度をつけてもらいたい。
- 「情報Ⅰ」の必修化や生成AIに関して、モデル教材などを提供して欲しい。

特別委員会では、上記のアンケート結果および後述する有識者からの意見聴取結果を踏まえて、様々な視点からモデルカリキュラムの改訂について議論しました。

「情報Ⅰ」の必修化への対応を検討する際には、コンソーシアム事務局で取りまとめた「情報Ⅰ」とモデルカリキュラムの関係についての資料(表2)を元に議論しました。その結果、「情報Ⅰ」とモデルカリキュラムにはキーワードレベルではかなりの重複があるが、「情報Ⅰ」ですでに学んでいるはずという理由で、モデルカリキュラムからキーワードを削除するといった改訂は行わないことにしました。これは、「キーワードとしては「情報Ⅰ」とモデルカリキュラムで共通であっても、大学と高等学校では学ぶ内容(深さ)に大きな違いがあること」や、「多くの高等学校では「情報Ⅰ」を1年次に学習しており、大学入学時には記憶に残っていない可能性が高いこと」、「多くの高等学校で「情報Ⅰ」に含まれるキーワードを全て適切に教えることが(実情として)困難であること」などがその主な理由です。今後の大学入試における「情報Ⅰ」の扱いによっては、その対応の検討が再度必要となる可能性があります。現状ではモデルカリキュラムに含まれるキーワードと「情報Ⅰ」の内容の重複はそのまま許容し、各大学・高専が教育プログラムを構築される際に、その実情に合わせて選択・抽出いただくのが最善であると判断しました。

生成AIへの対応については、各委員の立場から様々な意見が出されましたが、従前のモデルカリキュラムのキーワードの中に一つの例といった形で含めるのではなく、生成AIという単独のキーワードとして切り分けて扱うほうがよいということで合意されました。リテラシーレベルでは、文系も含めた様々な分野の学生が履修することを念頭に、生成AIの基本的な考え方や仕組みを説明する程度のキーワードの追加に留め、より発展的な学び方については「教育方法(例)」として示すことにしました。一方、応用基礎レベルでは、少なくとも深層学習と同程度の扱いが必要になるということで、「AI基礎」の構成を再編(図1)した上で、「生成AIの基礎と展望」を新たなコア学修項目として追加しました。

表2 「情報I」とモデルカリキュラムの関係

高等学校「情報I」			リテラシーレベルモデルカリキュラム	応用基礎レベルモデルカリキュラム
大分類	中分類	小分類		
情報社会	情報と情報社会	情報の特性・定義と分類、メディア、情報社会など	リ1-1 社会で起きている変化	
	問題解決の考え方	問題の発見、問題解決の遂行、表現と伝達など	リ1-5 データAI 利活用場	応1-1 データ駆動型社会とデータサイエンス
	法規による安全対策	セキュリティ、安全対策など	リ3-2 データを守る上での留意事項	応2-6 ITセキュリティ
	個人情報とその扱い		リ3-1 データAIを扱う上での留意事項	
	知的財産権の概要と産業財産権		リ3-1 データAIを扱う上での留意事項	
	著作権		リ3-1 データAIを扱う上での留意事項	
情報デザイン	コミュニケーションメディア	コミュニケーションの手段や形態、メディアなど		応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	情報デザインと表現の工夫	文字、配色、抽象化、可視化、構造化など	リ2-2 データを説明する	
	発展・プレゼンテーション		リ2-2 データを説明する	
	Webページと情報デザイン	HTML、CSSなど		応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
デジタル	デジタル情報の特徴	デジタル表現や情報量など		応2-2 データ表現
	数値と文字の表現	2進数、浮動小数点、文字コードなど		応2-2 データ表現
	演算の仕組み	加減算、論理回路など		応2-7 プログラミング基礎
	音の表現			応2-2 データ表現
	画像の表現			応2-2 データ表現
	コンピュータの構成と動作	ハードウェア、ソフトウェア、OS、メモリ、CPUなど		応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	コンピュータの性能			応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	発展・データの圧縮と効率化			応2-2 データ表現
ネットワーク	ネットワークとプロトコル	LAN、WAN、サーバ、プロトコルなど		応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	インターネットの仕組み	IPアドレスドメイン、ルーティングなど		応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	Webページの閲覧とメールの送受信			応2-3 データ収集
	情報システム		リ1-3 データ・AIの活用領域	応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	情報システムを支えるデータベース			応2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
	データベースの仕組み			応2-4 データベース
	個人による安全対策	ウイルス、不正アクセスなど		応2-6 ITセキュリティ
	安全のための情報技術	電子透かし、ブロックチェーン、VPN、誤り検出、暗号化、電子署名など		応2-6 ITセキュリティ
問題解決	データの収集と整理		リ1-2 社会で活用されているデータ	応2-3 データ収集、応2-5 データ加工
	ソフトウェアを利用したデータの処理		リ2-3 データを扱う	
	統計量とデータの尺度		リ2-1 データを読む	応1-3 データ観察
	[発展]データの分布と検定の考え方			応1-6 数学基礎
	時系列分析と回帰分析			応1-4 データ分析
	発展・区間推定とクロス推定			応1-6 数学基礎
	モデル化とシミュレーション			応3-7 予測・判断
プログラミング	アルゴリズムとプログラミング		リ4-2 アルゴリズム基礎、リ4-3 データ構造とプログラミング基礎	応1-7 アルゴリズム、応2-7 プログラミング基礎
	プログラミングの基本		リ4-3 データ構造とプログラミング基礎	応1-7 アルゴリズム、応2-7 プログラミング基礎
	配列		リ4-3 データ構造とプログラミング基礎	応1-7 アルゴリズム、応2-7 プログラミング基礎
	関数		リ4-3 データ構造とプログラミング基礎	応1-7 アルゴリズム、応2-7 プログラミング基礎
	探索		リ4-2 アルゴリズム基礎	応1-7 アルゴリズム、応2-7 プログラミング基礎
	整列		リ4-2 アルゴリズム基礎	応1-7 アルゴリズム、応2-7 プログラミング基礎
	発展・オブジェクト指向プログラミング			応2-7 プログラミング基礎
	発展・プログラムの設計手法			応2-7 プログラミング基礎

図1 応用基礎レベル改訂前後のAI基礎の構成

(a) 改訂前のAI基礎の構成



(b) 改訂後のAI基礎の構成



「情報I」の必修化および生成AIを踏まえた改訂以外にも、この機会にモデルカリキュラムの各所について文言の修正や調整を行いました。特に、「モデルカリキュラムに含まれるキーワードが多すぎる」というご意見に対応するために、両レベルのモデルカリキュラム冒頭のセクション「基本的な考え方」において、「スキルセットの全てのキーワードを網羅する必要はなく、各大学・高専の実情に合わせて適切かつ柔軟に選択・抽出すること」が想定されていることを明記することになりました。さらに、キーワードの選択・抽出の際に参考になるように、リテラシーレベルの特に重要なキーワードを太字化しました(応用基礎レベルは改訂前のモデルカリキュラムで太字化済み)。

特別委員会の4回の会合以外に、各方面の専門家14名(非公開)からの意見聴取の機会も設けました。さらにそれ以外に、2023年12月26日には井手広康氏(愛知県立旭丘高等学校教諭(当時、愛知県立小牧高等学校教諭))と森山潤氏(兵庫教育大学大学院教授)、2024年1月15日にはキャノンマーケティングジャパン株式会社から佐伯若奈氏をはじめ片岡、高木、高畑、藤原の四氏に、さらに同日、中外製薬株式会社から関沢太郎氏をはじめ杉谷、松浦の二氏に、オンライン個別意見聴取の機会をいただきました。井手広康氏には文部科学省発行の高等学校「情報I」実践事例集作成に関わられた高等学校教育の専門家として、森山潤氏には教員養成系大学教授という御立場から、そしてキャノンマーケティングジャパン株式会社と中外製薬株式会社の皆様には[経産省MDASH SUPPORTERS](#)企業の関係部署の御立場から、今回のモデルカリキュラム改訂について、さらに広い視野で産業界から見たデータサイエンス教育について、極めて貴重な知見をご共有いただき、今回のモデルカリキュラムの改訂のみならず今後のコンソーシアム活動の指針に大きな参考材料となりました。心より御礼申し上げます。

一連の取り組みを通して、高等学校における「情報I」必修化と昨今の生成AI等の隆盛を踏まえた、さらにモデルカリキュラム策定当初から数年来の社会動向を考慮した、モデルカリキュラム各所におけるキーワードの調整や文言修正、さらには教育方法に関する改訂、記載情報の更新等、極めて限られた時間の中で可能な限りの改訂を施すことができたと同自負しております。両レベルの改訂版は、2024年2月22日に開催されたコンソーシアム運営委員会の審議に付議、無事に承認されて、[リテラシーレベル](#)、[応用基礎レベル](#)それぞれのHPに改訂版(改訂箇所を明示したもの)とクリーン版(改訂箇所を反映したもの)を掲載し、議事録も合わせて公開することができました。

今回無事に改訂作業を完成できましたのは、ひとえに特別委員会の委員の方々、意見聴取に応じていただいた有識者の皆様、コンソーシアム事務局、特別委員会に陪席いただいた皆様、さらには文部科学省専門教育課の関係各位のご尽力の賜物です。ご助力いただいたすべて皆様に最大級の謝辞を申し上げます。

さて、この改訂で、上述の様に応用基礎レベルに「3-5. 生成AIの基礎と展望(☆)」という項目が新規で追加されることとなります。すなわち、2025年度(令和7年度)以降の文部科学省「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)」の認定申請に際しては、「3-5. 生成AIの基礎と展望(☆)」が必修項目となることに注意されたくよろしく願いたします。もちろん不遑及の原則により、現在すでに応用基礎レベルに認定されている大学等が再度申請し直す必要はありませんが、将来認定の継続申請をする際には、この新規必修項目に対応する必要があることにご留意ください。

そして、今回のモデルカリキュラム改訂が及ぼす影響は、文部科学省「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・応用基礎レベル)」認定制度のみに留まりません。たとえば、コンソーシアム特定分野会議の自然科学系と人文・社会科学系にて、それぞれ策定されたモデルシラバス群との連携も必要となりました。それぞれの幹事である鈴木貴先生(大阪大学)と市川治先生(滋賀大学)には、一連の調整に際して多大なご助力をいただきました。さらに申し上げます、統計検定「データサイエンス」の発展級とエキスパート級も本モデルカリキュラムに準拠しているため、竹村彰通先生(滋賀大学)、佐藤彰洋先生(横浜市立大学)には該当箇所の改訂にご尽力いただいております。この場を借りて御礼申し上げます。

高校情報科と大学における 数理・データサイエンス・AI教育との 接続に向けた課題と展望

河合玲一郎（企画推進ワーキンググループ主査）

瀬戸川昌之（滋賀県立高島高等学校校長）

井手広康（愛知県立旭丘高等学校教諭）

森山潤（兵庫教育大学大学院教授）

はじめに

前記事『2023年度モデルカリキュラム改訂について』でも触れたとおり、モデルカリキュラム改訂に際して、高校共通教科情報科の科目「情報I」必修化について高校教育関係者からの知見をいただくという目的の下、特別委員会委員として瀬戸川昌之先生（滋賀県立高島高等学校校長(当時、滋賀県教育委員会事務局教職員課・主幹)）、そして有識者意見聴取の機会において井手広康先生（愛知県立旭丘高等学校教諭(当時、愛知県立小牧高等学校教諭)）と森山潤先生（兵庫教育大学大学院教授）にご出席いただいた。この一連の経過で、高校における情報教育の取り組みや現場での実情、そして高校側から大学教育に対する要望など、三先生からは多くの貴重なご意見をいただいた。われわれ大学教員として当然理解しているべきであろうことでも、実は見落としていた事柄が多いことに非常に驚かされた。三先生からいただいた知見は、モデルカリキュラム改訂において極めて有益であったことは言うまでもないが、これらを数理・データサイエンス・AI教育に携わるコンソーシアム会員校のみならず共有しないというのは実に大きな損失であると切に感じた。今後の大学におけるデータサイエンス教育の一助にしたいと思いき、この記事を企画した次第である。

われわれ大学教員は、これまでに高校教育関係者の方々とのような接点があっただろうか。よくよく振り返ってみると、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)にて「学問とは研究とは」といった講演に招待いただくことはあっても、「高大接続」の文脈で交流する機会はほとんどなく(もちろん、教育学部で専門的に扱われている方々や、関連科目の高校教科書を執筆した方々といった稀な場合を除けば、であるが)、特に大学教員の立場から「情報I」必修化について高校教育関係者に直接質問できる機会

はほとんど存在しなかったように思える。さて、大学教員の立場から知りたい事柄をあげてみると、たとえば

- 必修化前後で高校生の情報リテラシーレベルにどの程度の変化が生じるのか
- 地域や高校間での教育レベルの差はどの程度あるのか
- いわゆる文系と理系で高校生の情報教育への反応は大きく異なるのか
- 情報教育を担当する高校の教員がどういった研修を受けているのか
- 「情報I」カリキュラムにある内容は大学の情報教育において割愛してよいのか

といったところになるであろうか。これらは極めて順当な疑問であり、「情報I」を履修してきた生徒が2025年4月には大学に入学してくるという差し迫った現時点においては、当然すでに明確な答えを持っているべき事柄である。しかしながら、2025年4月を臨むにあたり、われわれの大多数が明確な答えを準備できているとはとても思えない。したがって、読者の皆様にできる限り有益な記事にするために、(私の考えつく限り)大学サイドの疑問を三先生に事前に共有させていただいた上で、瀬戸川昌之先生には教育委員会という俯瞰的な立場から、井手広康先生には情報教育を実際に担当する現場の高校教諭という立場から、最後に森山潤先生には教員養成系大学教授という立場から、「情報I」のみならず、技術教育・情報教育・ICT活用教育全般について高大接続の課題や見解を論じていただいた。是非とも本記事をご一読の上、2025年4月に向けて準備いただければ、そして今後の大学における数理・データサイエンス・AI教育に役立てば何より幸甚である。

(河合玲一郎)

高校共通教科情報科「情報Ⅰ」の学習内容と データサイエンス・生成AIの取組事例

1. 共通教科情報科について

1.1 はじめに

2024年度は「情報Ⅰ」を学んだ生徒が高校3年生を迎えることになるが、共通教科情報科が必修教科となったのは、2003年度の学習指導要領からで、当時は「情報A」「情報B」「情報C」（いずれか選択必修）として始まり、その後の学習指導要領改訂で「社会と情報」「情報の科学」（いずれか選択必修）、そして直近の改訂で「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」となった。特に今回の改訂では、「情報Ⅰ」が必修科目（「情報Ⅱ」は選択科目）となったこと、および大学入学共通テストで出題されることになったことが、大きな前進と捉えており、今後の共通教科情報科の発展に大きな期待をしている。

現在、「情報Ⅰ」は第1学年に配置している高校が多く、標準単位数は2単位（通年で50分授業を週2回が一般的）である。また、「情報Ⅱ」は選択科目であり、科目開設（予定含む）の高校は全国でも1割強と多くない。このようなことから、大学入学共通テストで「情報Ⅰ」を課さない大学を受験する生徒にとっては、2年間のブランクがあって大学に入学する可能性が高いことが想像される。

1.2 学習指導要領について

現行の学習指導要領において「情報Ⅰ」は、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む科目とされている。「情報Ⅰ」で学ぶ内容は表1.1のとおりである。

表 1.1 「情報Ⅰ」の学習内容

情報社会の問題解決	情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法や情報モラル、情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築などについて考察する。
コミュニケーションと情報デザイン	効果的なコミュニケーションを行うために、情報デザインの考え方や方法に基づいて表現する。
コンピュータとプログラミング	プログラミングによりコンピュータを活用するとともに、モデル化やシミュレーションを通して問題の適切な解決方法を考える。
情報通信ネットワークとデータの活用	情報セキュリティを確保し、情報通信ネットワークを活用するとともに、データを適切に収集、整理、分析し、結果を表現する。

また、「情報Ⅱ」は、「情報Ⅰ」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用し、あるいはコンテンツを創造する力を育む科目とされている。「情報Ⅱ」で学ぶ内容は表1.2のとおりである。

表 1.2 「情報Ⅱ」の学習内容

情報社会の進展と情報技術	情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法や情報モラル、情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築などについて考察する。
コミュニケーションとコンテンツ	効果的なコミュニケーションを行うために、情報デザインの考え方や方法に基づいて表現する。
情報とデータサイエンス	プログラミングによりコンピュータを活用するとともに、モデル化やシミュレーションを通して問題の適切な解決方法を考える。
情報システムとプログラミング	情報セキュリティを確保し、情報通信ネットワークを活用するとともに、データを適切に収集、整理、分析し、結果を表現する。
情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究	情報Ⅰ及び情報Ⅱで身に付けた資質・能力を総合的に活用し、情報と情報技術を活用して問題の発見・解決に取り組み、新たな価値を創造する。

共通教科情報科が導入され20年余りが経過しており、私の経験も踏まえ情報リテラシーや情報通信ネットワーク、情報モラル等の分野については、指導のノウハウが蓄積されている。今後は、プログラミングやデータサイエンス、情報デザインなどについて指導方法や指導内容をどのように高めていくかが課題であると感じている。

2. 教育活動におけるデータサイエンスの必要性

2.1 高等学校の現状

滋賀県では、近年、ベテランの教員が大量に退職する時期と重なり、新たに多く教員が採用され、高校における教員の年齢構成は、中堅層が少ない状況となっているが、他の自治体においても同様の傾向があると聞いている。このような状況下においては、経験の浅い教員に如何に指導技術を継承するかが課題となっている。経験の浅い教員に自信をもって指導してもらうためには、エビデンスに基づいた教育の推進が必要と考えている。

また、高校においても急速にICT化が進んでおり、紙媒体の答案用紙をデジタル化して採点することや、授業支援ツールを利用した授業の振り返り・各種アンケートの実施、生徒の理解度に応じて最適化される学習支援ツールの活用、統合型校務支援システムの導入による生徒の学習状況や日々の出席情報など、従来紙媒体で扱っていた情報が、デジタル化されるケースが増えてきている。しかしながら、デジタル化された情報は表面的な使用に留まっており、教育の質向上に十分活かしきれていないと感じている。そのため、教員自身が教育データを効果的に活用できれば、経験の浅い教員も自信をもって指導できることにつながるとともに、教育の質の向上も期待できることから、教員のデータサイエンスに関する知識や能力を向上させることが必要である。

例えば、考査の設問ごとの正誤と授業の振り返りとの関係性や他教科との関連を分析することで、普段の授業を改善することや、考査の各科目における出題分野の理解度や設問方式の解答状況などを相互に関連づけて分析することで、生徒個々の課題がどこにあるのかを顕在化できれば、生徒への指導を向上させることにつながると考える。

2.2 教員のデータサイエンスのスキル向上に資する取組例

本県では、総合教育センター（教員の研修を行う施設）において、2023年度から滋賀大学データサイエンス学部より講師を招き、「データサイエンス入門講座」を開講したところ、30名ほど教員が研修に取り組んだ。この研修の目的は、「データを科学的に分析するデータサイエンスの手法を学び、教育データの利活用を目指す」としている。データに基づく課題解決の手法を基礎・基本から学ぶことで、教育活動にデータサイエンスが有効であることを参加した教員に体感してもらうことを通して、教育現場におけるデータ活用の裾野が広がることを期待している。

なお、この研修は、小学校、中学校、高校、特別支援学校における情報化のリーダー養成を目指す研修の一つに組み込まれているが、加えて、データサイエンスに興味・関心を持つ希望者も参加できる形態となっている。それでは、研修に参加した教員の感想をいくつか紹介したい。

- データサイエンスをずっと「分析する」ことだと思っていたが、データから「価値を見いだす」ことだと学んだ。体力テストや学力テストの分析など、今回学んだことを生かしていきたい。
- 学力テスト、受験データ、アンケート集計等の分析において、いくつかの因子を考え相関係数を出してみたい。また、分析をしたうえでその問題に対する解決策を職員で考えていきたい。
- 研修で学んだこととして、「データサイエンスとは、単なるデータ分析ではない」ということである。データを整理、分析し、結果から今後につながる価値を見つけることが重要であり、教員だけでなく、これからの社会を担う子どもたちにも必要な視点であり、育てたい力の一つであると感じた。まずは、校内教員と研修内容を共有し、授業でも活かすことができる視点を考えていきたい。
- 個々のデータを個別に見るだけでは見えてこない傾向がつかめることが分かった。新しいグラフやツールが使えるようになり、受験データ、アンケート集計で活用できると感じた。
- データサイエンスの分野に進学したいという生徒が最近かなり多いので、(授業等で)より興味をもってもらえるようにしていきたい。

また、本県では従来から小中学校の現職の教員を滋賀大学教職大学院に受け入れてもらい教員の資質・能力の向上を図ってきているが、2024年度からはデータサイエンスを学ぶ講座が開講され、現職教員が教育に活用できるデータサイエンスをより専門的に学ぶ機会を用意していただいた。

3. 生成AIの活用について

3.1 授業での実践例

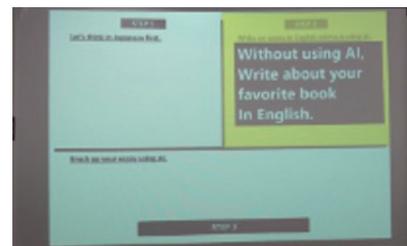
高校の授業や校務における生成AIの利用はまだ少ない状況であるが、積極的に活用をはじめている教員もおられるので、授業と校務における取り組みを簡単に紹介したい。

まず、高校での英語の授業の実践例であるが、この教員は教育現場における生成AIの活用についての書籍も出版している。

参観した授業では、教員が与えたテーマについて、生徒が英語で説明文を作成し、グループのメンバーに発表する内容であった。授業展開としては、最初に生徒が各自で説明する英文を考え、それを他者と共有したうえで相互に意見を述べ合い、客観的な視点で自分の英文を見直す。次に、生徒各自が生成AIを利用して英文を作成し、自分自身が考えた英文をブラッシュアップさせる。その際に、生成AIが作成した英文から、気になった表現や参考になった表現を自分の中に落とし込み、併せて他者とも共有することで、表現の幅を広げるといった授業展開であった。

授業の中で、生徒が生成AIを使用し作成した英文の情報が間違っている場面もあったが、教員は、この例を取り上げて、ハルシネーション(生成AIが事実と異なる情報や、実際には存在しない情報を生成してしまう現象)が起きることを説明されていた。生徒でなくともコンピュータの処理結果は正しいと思ってしまうことが多いが、実はそうではないこともあるため、人間が判断するために必要となる知識や能力をもつことが大切であると説いておられた。インターネットの検索結果やSNSの情報もそうだが、それらしい結果が表示されたときに、より正確に正誤を判断できる能力を有することが肝要であるため、授業の中で数多く生成AIを使う機会に触れ、誤情報に出会う経験をすることが必要だと考えられる。

なお、生徒の使用については、保護者に承諾書をもっておられたり、使用料の関係もあるため、生徒が生成AIを使用する場合に生成AIのバージョンを使い分けたりする工夫もされていた。



3.2 校務での実践例

校務利用では、Excelのマクロを作成させて処理の自動化を図るといった利用、生徒が困っていることにヒントを示すアプリの開発、アイデアの壁打ちをして教員が自分の考えをブラッシュアップするなど、少しずつ活用例が散見されるようになってきた。いきなり授業での利用をするのではなく、まずは、校務で利用してもらうことを通して生成AIに慣れ、その特性を理解してもらうことから始めるのが望ましいと思われる。

3.3 最後に

実際、高校にいと生成AIは聞いたことがあっても、実際に使ったことがある教員は少ない印象である。高校の教育活動における生成AIの利用の裾野を広げるためには、教員が生成AIの特性を理解するとともに、まず実際に体感してみることが重要である。かつて、ワープロ専用機やワープロソフトの利用、表計算ソフトの利用、そしてインターネットの利用など、教育現場に新たなICTが入ってきた事例は枚挙にいとまがない。いずれも最初は敬遠する教員もいたが、今日では、当たり前のように利用しており、これはその都度壁を乗り越えてきた結果であると言える。学校現場において新しいものは、少し遅れて普及する印象があるが、生成AIについては、社会の流れに後れをとらないように対応すべきであると考えており、本校では生成AIを体感する内容を含んだ教職員向けの研修会を計画している。また、大学の先生を招聘して、データサイエンスの観点から教育におけるデータ利活用の重要性を学ぶ校長向け研修会も実施されたところである。

生成AIやデータサイエンスなど、高校の教員だけでは、最新の知見を踏まえた効果的な研修の実施や学校現場における利用促進を図ることは難しいため、大学の先生方には、お力をお貸しいただくことをお願いして結びとしたい。

(瀬戸川昌之)

「情報Ⅰ」におけるオープンデータを用いた「データの活用」の実践事例

1. はじめに

2020年から高校で始まった「情報Ⅰ」は、四つの領域である「(1)情報社会の問題解決」、「(2)コミュニケーションと情報デザイン」、「(3)コンピュータとプログラミング」、「(4)情報通信ネットワークとデータの活用」から構成される。このうち「(4)情報通信ネットワークとデータの活用」に含まれる「データの活用」が数理・データサイエンス・AI教育との親和性が高く、高等学校学習指導要領では「データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身に付け、データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善すること」が目標として掲げられている。ここでは、「情報Ⅰ」において筆者が実践した単元「データの活用」におけるオープンデータを用いた授業実践について紹介するとともに、高大接続を視野に入れた筆者の見解についても言及する。

2. 対象生徒と授業の流れ

授業実践の対象生徒は、愛知県の公立高等学校普通科1年生7クラス273名である。本校では2年次から文理選択を行い、理系が1クラス、文系が6クラスに分かれるが、情報Ⅰ(2単位)は1年次での履修であるため、共通教科情報科においては全ての生徒が共通の内容を学習することになる。そのため、理系と文系で情報教育への反応の違いを比較することはできないが、筆者の感覚的に、2年次で理系に進む生徒の方が授業に対する反応が良く、高度な成果物を仕上げる傾向が強いように感じる。

前述の生徒を対象として、「情報Ⅰ」の「データの活用」の単元を2023年度3学期に全6回の授業(週2回:1回50分)で実践した。なお、生徒らは単元「データの活用」の学習は初めてではあるが、表計算ソフトやプレゼンテーションソフトの基本的な操作方法は修得している。次に、1～6時間目の具体的な授業の流れを示す。

1 時間目：オープンデータの取得

1時間目の授業では、オープンデータの概要を説明し、実際にデータを取得するまでを取り扱った。オープンデータが置かれているWebサイトとして説明したのは、e-Stat(政府統計ポータルサイト)、RESAS(地域経済分析システム)、SSDSE(教育用標準データセット)の三つである(図1)。各Webサイトにあるオープンデータの特徴やWebサイトの使い方などを説明した後、SSDSEから「家計消費」(SSDSE-C)をダウンロードさせた。本実践では、この家計消費のデータをベースに授業を展開していく。

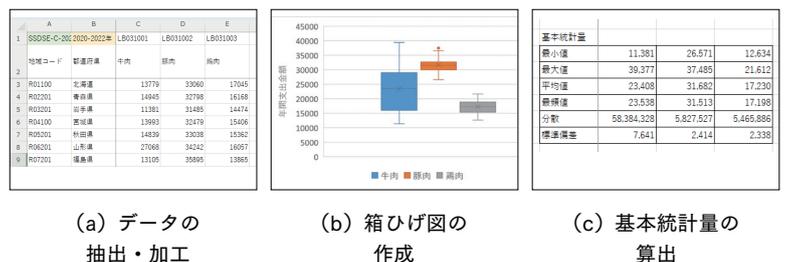
図1 授業で説明したオープンデータが置かれているWebサイト



2 時間目：箱ひげ図・基本統計量

2時間目の授業では、家計消費のデータから必要な情報(牛肉・豚肉・鶏肉の列を使用)を抽出・加工し、箱ひげ図を作成するとともに、基本統計量(最小値、最大値、平均値、最頻値、分散、標準偏差)について表計算ソフトの関数を使用して求めた(図2)。

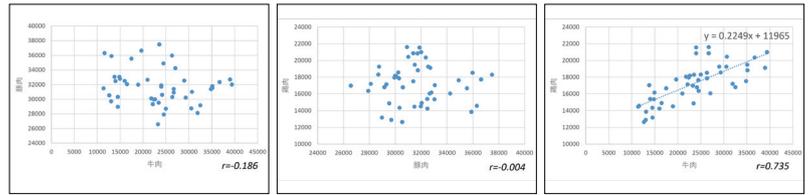
図2 表計算ソフトを使用した箱ひげ図の作成と基本統計量の算出



3時間目：散布図・相関係数・回帰直線

3時間目の授業では、47都道府県における牛肉・豚肉・鶏肉の年間消費金額のデータから、散布図、相関係数、回帰直線をそれぞれ求めた(図3)。具体的には、牛肉・豚肉、豚肉・鶏肉、牛肉・鶏肉の三つの組合せにおいて相関があるものはどれかと問いかけ、生徒らはそれぞれの散布図と相関係数を求めていく。さらに、相関があった組合せについては回帰直線を描画するとともに、回帰直線式を求める。

図3 牛肉・豚肉・鶏肉の各組合せに対する散布図・相関係数・回帰直線



(a) 牛肉・豚肉の組合せ (相関なし) (b) 豚肉・鶏肉の組合せ (相関なし) (c) 牛肉・鶏肉の組合せ (相関あり)

4・5時間目：データの分析

4・5時間目の授業では、授業で使用した牛肉・豚肉・鶏肉の年間消費金額のデータ以外(計223項目)に、自由な組合せで散布図と相関係数を求め、相関がある組合せについて分析していく。この分析作業と並行して、発表用スライドを作成する。また、データに外れ値がある場合は、該当の都道府県を特定し、なぜ外れ値になっているのかを調査する。

図4 生徒の発表用スライドの例「カステラと紅茶」(一部抜粋)

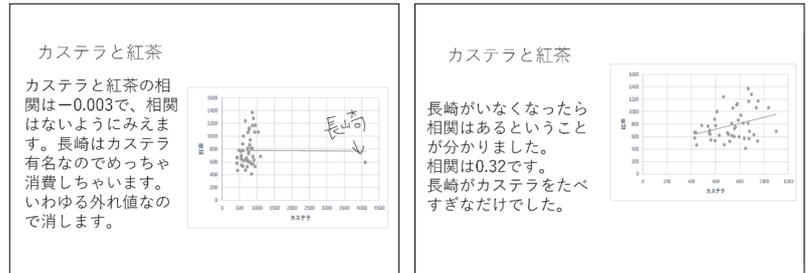
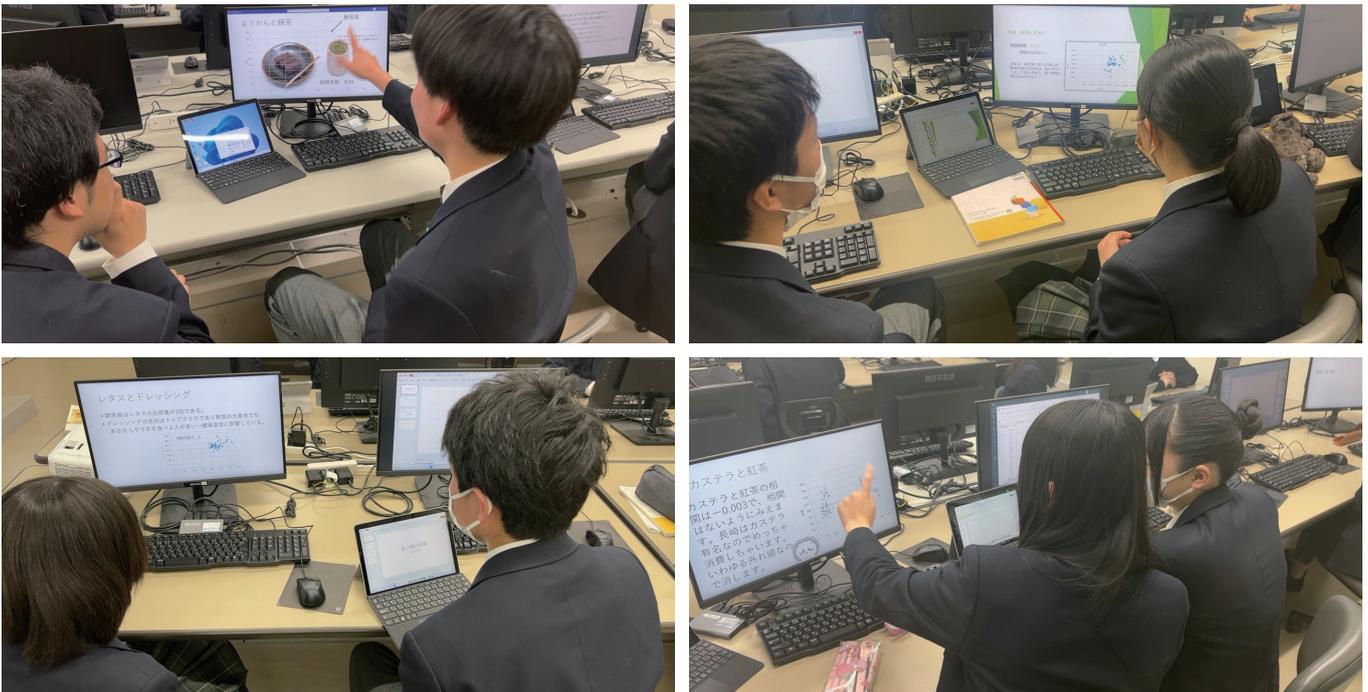


図4は、生徒が作成した発表用スライドの例(一部抜粋)である。この生徒は、カステラと紅茶の相関について調べている。カステラと紅茶の相関係数を求めたところ-0.003(相関なし)であったが、長崎県を除いた場合の相関係数は0.32となり、正の相関があると結論付けている。

6時間目：発表会・事後アンケート

6時間目の授業では、作成した発表用スライドを使用して発表会を行う。発表会はランダムに席替えをした後、ペア同士で交互に発表する形態で実施し、これを3周行った。なお、発表時間は一人3分とした。発表会が終了した後、事後アンケートを実施し、「データの活用」の実践は終了となる。

図5 ペア同士による発表会の様子



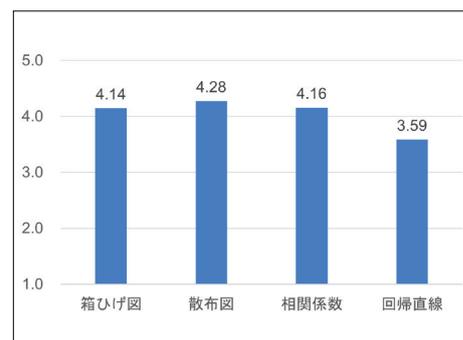
3. 事後アンケートの結果

6時間目の授業で発表会が終了した後、事後アンケートとして「授業内容の理解度」と「授業の感想」を回答させている。

まず、「授業内容の理解度」として、箱ひげ図、散布図、相関係数、回帰直線の四つの項目に対する理解度をそれぞれ5件法で回答させた(図6)。なお、有効回答数は229 / 273 (83.9%)である。図6のように、箱ひげ図は4.14 (SD:0.86)、散布図は4.28 (SD:0.80)、相関係数は4.16 (SD:0.86)、回帰直線は3.59 (SD:1.04)となっており、全体的に比較的高い値を示している。回帰直線だけ他の項目より理解度が低く、標準偏差が高い理由として、相関が出なかった場合は回帰直線を求める必要がないため、回帰直線を発表用スライドに含めなかった生徒が多くいたことが要因として考えられる。

次に、「授業の感想」として授業のまとめや感想などを自由記述させた。生徒の感想の中で特筆すべきは、数学との関連性について記述した生徒が多くいたことである。ここで、そのような記述がある生徒の感想を、以下にいくつか記載する。

図6 授業内容の理解度



- 今まで数学で行っていたのは何に使えるのか分からなかったが、情報で詳しく自分でやってみることでグラフの実用性などが学べたので良かった。
- 自分の興味があるものの相関係数や散布図を調べることによって、理解が深まり作っていて面白かった。数Ⅰとも関係があって、箱ひげ図などの読み取りにも生かされたのでよかった。
- 数学で学んだことよりも深く学習できて楽しかったです。初めて情報の授業で発表した時よりも上手にできていると実感することができました。

このように、数学で箱ひげ図や散布図、相関係数を理論的に学んだ上で、情報で実践的にそれらの概念を活用することができていると推察する。

4. おわりに

本稿では、「情報Ⅰ」において筆者が実践した単元「データの活用」におけるオープンデータを用いた授業実践について紹介した。本実践を通して、生徒らは箱ひげ図、散布図、相関係数、回帰直線などの考え方を理解するとともに、それらを用いてデータから新しい価値を見出す手法を身に付けることができたと考える。筆者がこの授業で大切にしたいことは、実際のデータを使用して、“教科書にない答えを自身で導き出す”ということである。オープンデータを使用して散布図、相関係数、回帰直線などの観点からデータの分析を行い、分析結果を論理的に説明するという経験は、「データの活用」の単元だけではなく、また共通教科情報科に限らず、あらゆる分野・場面で生きてくると感じる。これからは、全ての高校生が「情報Ⅰ」で基礎的なデータサイエンスに関するスキルを修得するようになったことを鑑み、大学等ではこのような「情報Ⅰ」で身に付けた知識・技能をフルに活用し、思考力・判断力・表現力をさらに発展させることができる高大接続に重点を置いたカリキュラムの編成が必要であると考えられる。

一方、高校で基礎的なデータサイエンス教育を行う上での課題も多い。例えば、共通教科情報科を教える教員の問題としていくつか挙げられる。そもそも、根本的に全国レベルで情報科の教員は足りておらず、臨時免許や免許外教科担任として共通教科情報科を担当している学校は少なくない。また、仮に情報科の免許をもっていたとしても、数学や理科など他教科と授業を兼任していたのでは、十分な教材研究や授業準備は難しいだろう。加えて、「情報Ⅰ」になったことで学習範囲が膨大になり、学習内容も高度化しているにもかかわらず、情報科教員に対する研修は各自治体の判断に委ねられており、教員の資質・能力の向上は基本的には各々の自己研鑽に頼られている。つまり、データサイエンス教育を含む共通教科情報科の教育レベルは、各自治体・学校によって大きく異なっているのが現状である。高校と大学をつなぐデータサイエンス教育の体系化も極めて重要なことではあるが、全国の高校で一定レベルの情報教育が受けられるよう、情報科の専任教員を各学校に配備することも急務である。

(井手広康)

課題と展望

これまで見てきたように、共通教科情報科におけるデータリテラシー教育が大きく変わろうとしている。ここまでの論考について少し振り返ってみたい。

まず、瀬戸川氏からは、共通教科情報科に係る学習指要領の変遷と現行「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」の学習内容を整理して頂いた上で、滋賀県におけるデータサイエンスやAIに係る教員研修の動向についてご紹介頂いた。改めて、共通教科情報科が学習指導要領改訂のたびに大きな変化を遂げてきたことを実感する。共通教科情報科は、時代の変化に最も敏感な教科の一つといってよいのではないだろうか。このような中、滋賀県ではいち早く、高校教員を対象にデータサイエンスやAIに関わる研修を積極的に展開している点に感銘を受ける。また、このような教員研修の推進において、大学との連携を進められている点も興味深い。この事例をモデルとすると、本コンソーシアムの会員各位には、大学での数理・データサイエンス・AI教育を推進するという本来の責務に加えて、ぜひ地元自治体での教員研修にも関わって頂けると大変ありがたいと感じる。

次に、井手氏からは、「情報Ⅰ」におけるオープンデータを活用した実践事例を詳細にご紹介頂いた。極めて丁寧な授業デザインのもと、生徒が主体的、対話的に「データの活用」について深く学んでいる様子が読み取れる。特に、生徒が自ら外れ値の存在に気付き、その影響を排除してからデータを再分析している様子などは、表計算ソフトの操作方法だけをマスターしたのではなく、「データと向き合う姿勢」をも体得していることが伺える。井手氏の実践が、今後の「情報Ⅰ」の典型的な授業スタイルとなっていくことに期待したい。ここで、実践者である井手氏の取り組みにも着目したい。それは2点ある。1点目は、前述した「外れ値に気付き自ら対応した生徒」のような「リアルな学びの姿」を見逃さず、捉えていることの凄さである。2点目は、井手氏自身が、データを活用して自らの授業を振り返り、生徒の反応を的確に捉えていることの素晴らしさである。瀬戸川氏も指摘するように、教員にとっての「データの活用」は、エビデンスに基づく授業改善になくてはならない要素の一つであることを再確認したところである。

お二人の論考を踏まえ、次に、共通教科情報科の課題、高大接続の課題、大学教育の課題という3点について考えてみたい。

第一に、共通教科情報科の課題として、学校間、教員間で実践のレベルに格差が生じる懸念が指摘できる。「情報Ⅰ」

には6社から12種類の教科書が刊行されているが、データリテラシー教育に関わる記述の内容や説明の深さはまちまちである。必修化される以前と比べれば全体として底上げされることに間違いはないものの、どの教科書でどの程度、学んできたかによって、高校生のデータリテラシーに差異が生じることは容易に予想される。このことは、教員研修とも深く関わっている。これからの情報科教員は、高校段階のデータリテラシーに関して深い教材研究を実施し、数学科や公民科など関連教科と連携して、実践的・体験的な活動を含む題材を設定しなければならない。しかし、情報科教員の全てがこうした取り組みについてこれまで十分にトレーニングを受けてきたわけではない。特に、統計分析に関わる知識については、情報科教員の間で、その専門性に差異が生じる可能性が危惧される。教員研修等を通して情報科教員が自己の専門性を継続的に高め続けていくことが何より重要である。そのためには、組織的なCPD(Continuous Professional Development)の体制を構築していくことが求められる。

第二に、高大接続の課題についてである。これには、大別して二つの課題が考えられる。一つ目は、大学入学共通テストをはじめとした大学入試での共通教科情報科の扱いによって、大学間で入学者のデータリテラシーのレベルに差が生じる懸念である。共通教科情報科を入試に課す大学・学部とそうでない大学・学部とでは、受験生の入試に向けた準備に大きな違いが出る。当然、入試に課していない大学・学部を受験する高校生は、「情報Ⅰ」での学習以降、データリテラシーについて自学自習することはほとんどないと考えられる。このことは、大学間で、数理・データサイエンス・AI教育のスタートライン自体に差異が生じることを意味している。特に、文系・理系といった大学入試からの逆算で構成されることが多い現在の高校のコース分けでは、このことの影響はかなり大きいと考えられる。二つ目は、共通教科情報科が入試科目となることで、データリテラシーに係る学習が無機質なものに矮小化される危険性である。本来、共通教科情報科では、本稿の実践事例として紹介されたように、生徒の興味・関心や問題意識を起点に、様々なデータを活用した実践的・体験的な学習活動を伴って実施されるべきである。しかし、これが受験対策という枠にはまることで、ドリル的な学習へと変質する危険がある。今後、国公立大学に加え、より多くの私立大

学で、共通教科情報科を大学入試科目とすることが望まれるが、適切に思考力・判断力・表現力等を評価できる入試問題の作成や、WBT(Web Based Testing)なども視野に入れたより実践性のある入試形態の工夫が求められる。

第三に、大学教育の課題としては、学生の実態の差異に対応した数理・データサイエンス・AI教育の展開である。高校での実践や大学入試での取り扱いにムラがある以上、同じ内容に対しても理解度に違いのある生徒が大学に入学してくることになる。中には、入学の段階で、データに関する学習に対して既に苦手意識を持っている場合も想定される(もちろん、その逆のケースも)。学習内容のラベルだけを見ると、大学で行われる数理・データサイエンス・AI教育と共通教科情報科との間には、かなりの重複があるように思われる。しかし、その深さはまったく異なっている。学生全てが共通教科情報科の内容を完璧に理解しているという前提で授業を展開することは決してすべきではない。むしろ、共通教科情報科、数学科などの学習内容についてしっかりと復習した上で、大学レベルの内容を掘り下げていくことが肝要である。そのためには、学生の入学時点でのデータリテラシーのレベルを、事前テストなどで診断的に評価し、指導の方略を改善・修正できるような柔軟な授業実践が必要となる。例えば、数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソー

シアムなどの組織が、オンラインで簡便に利用できる事前診断テストなどを開発、公開して頂けると、多くの大学で極めて有効に利用できると思われる。

さて、これまで課題ばかり述べてきたが、最後に展望について触れたいと思う。上述した課題を一言でまとめるならば、それは「大学入学時点での学生のデータリテラシーのレベルは全体として底上げがなされるが、その分散も大きくなる」ということである。「底上げ」が図れることは、極めて重要であり、大きな前進と捉えることができる。したがって今後必要となるのは、いかにして大きくなった(あるいは、なりそうな)分散を小さくするか、あるいは仮に大きな分散があってもそれを適切に吸収できるシステムを構築するかである。おそらく、前者については、主に高校の情報科教員に、後者については大学の数理・データサイエンス・AI教育の担当教員にそれぞれ努力が求められる。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これらの取り組みをサポートする立場にあるとすれば、前述した事前診断テストの開発をはじめ、共通教科情報科の実践を支援するコンテンツの作成や教員研修の実施、大学入試への科目導入の啓蒙、異なる実態を持つ学生にも柔軟に対応しうる数理・データサイエンス・AI教育の実践方法の開発などを進めていくことが重要と考えられる。今後の展開に期待したい。

(森山 潤)

Profile



かわい れいろう
河合 玲一郎

東京大学大学院総合文化研究科／数理・情報教育研究センター教授。東京工業大学卒、ジョージア工科大学PhD。大和証券SMBC株式会社、大阪大学、レスター大学、シドニー大学を経て、2020年より現職。専門分野は確率数値解析、数理統計、統計力学。現在、数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム企画推進ワーキンググループ主査、また統計検定データサイエンス問題策定委員会副委員長として、数理・データサイエンス・AI教育の発展・全国展開に取り組んでいる。



せとがわまさゆき
瀬戸川 昌之

滋賀県立高島高等学校長。安川高等学校教諭、彦根翔陽高等学校教諭を経て、2014年滋賀県教育委員会事務局学校教育課指導主事。2016年同高校教育課指導主事(情報科担当)、2018年同教職員課人事主事、2022年同教育総務課教育ICT化推進室主幹、2023年同教職員課主幹。教育委員会事務局では、情報教育、学校教育のICT化、キャリア教育、教員の働き方改革などに従事し、滋賀県学校教育情報化推進計画の策定に携わる。



い で ひろやす
井手 広康

愛知県立旭丘高等学校教諭。愛知県立大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了、博士(情報科学)。情報教育やゲーム情報学に関する研究に従事。情報処理学会において会誌編集委員会(教育分野/EWG)委員、論文誌教育とコンピュータ編集委員会編集委員、情報処理教育委員会委員、初等中等教育委員会幹事、情報科教員・研修委員会副委員長、ジュニア会員活性化委員会委員、コンピュータと教育研究会運営委員などを務める。FIT論文賞(FIT2017)、ベストポスター賞(GPW-17)、優秀発表賞(SSS2021)、山下記念研究賞(2022)、最優秀発表賞(SSS2023)、学会活動貢献賞(2024)など受賞。



もりやまじゅん
森山 潤

1998年、信州大学教育学部助教授。2003年、兵庫教育大学学校教育学部助教授。2011年、同大学院学校教育研究科教授。技術・情報教育における学習者分析とカリキュラム開発、初等中等教育におけるSTEAM教育、教員養成におけるデータサイエンス教育等に取り組んでいる。著書に「Society5.0時代を拓く学校教育の挑戦」(溪水社、共著)、「イノベーション力を育成する技術・情報教育の展望」(ジアース教育新社、共著)ほか。

コンソーシアムでは、地域や国公立大学等を跨いだネットワークを構築し、数理・データサイエンス・AI 教育の全国普及に向けた活動を推進しています。数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアムには、文部科学省「数理・データサイエンス・AI 教育の全国展開の推進」事業に選定された拠点校および特定分野校を含め、コンソーシアム会員校全体として、300を超える大学等に参画いただいています。以下では、新たに連携校として参加された13大学等を紹介いたします。2022年度から開始された第2期のコンソーシアムでは、拠点校、特定分野校、連携校が一体となって実施する9ブロックでの活動が重要になっており、多くの大学等のご参画を期待しています。連携校は随時募集していますので、連携校となることを希望する国・公・私立大学・短期大学、公私立高等専門学校は、各ブロック代表校までお問合せください。

● 北海道 ● 関東

■ 旭川市立大学・旭川市立大学短期大学部 ■

<https://www.asahikawa-u.ac.jp/>



大学や組織の紹介

本学は、1964年に私立短期大学として旭川女子短期大学を開学、1968年には旭川大学を開学し、2023年4月に公立大学に移行いたしました。大学は経済学部経営経済学科、保健福祉学部コミュニティ福祉学科、保健福祉学部保健看護学科の2学部3学科を有し、2026年4月には文理融合型の地域創造学部（仮称）の開設に向けて準備を進めています。また、短期大学部は食物栄養学科、幼児教育学科の2学科で構成されております。

理念・教育目標の一つに「知の拠点として地域社会に貢献する大学」を掲げております。これからの社会を支える実践的能力を備えた人材を育成しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

本学では、大学・短大の全学生を対象にリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育を実施する体制を整えるため、2023年度より検討委員会を立ち上げ、2024年度のカリキュラムより科目を開講しております。全学的なカリキュラムの検討も同時に行い、2025年度には全学生が必修科目として開講することを計画しています。

また、学部単位とはなりますが、応用基礎レベルの申請を視野に入れ、地域課題の解決を目的とした実データを活用した教育に取り組む予定で、カリキュラムの構築を目指し、検討を進めております。

■ 東京薬科大学 ■

<https://www.toyaku.ac.jp/>



大学や組織の紹介

東京薬科大学は、1880年に医師の藤田正方が創設した我が国初の私立薬学教育機関「東京薬舗学校」を前身とし、1949年に東京薬科大学となりました。さらに1994年には、先端の生命科学とバイオテクノロジーの研究を担う人材育成を目的として生命科学部を日本で最初に創設し、2学部2研究科を擁する医療系総合大学として新たなスタートを切りました。本学の理念である「ヒューマンイズムの精神に基づいて、視野の広い、心豊かな人材を育成し、薬学並びに生命科学の領域にて、人類の福祉と世界の平和に貢献する。」に基づき、多様な人材を輩出してきました。卒業生は、病院や薬局の薬剤師、薬学・生命科学の教育研究、医薬品・食品・化粧品等の開発や生産技術、流通、情報サービス、保健衛生行政等、様々な領域において広く世界に貢献しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

本学では内閣府のAI戦略2019を踏まえて、まず生命科学部2020年度入学生より、同スキルセットのリテラシーおよび応用基礎レベルを反映したカリキュラムに改変し、独自のデータサイエンスプログラムをスタートしました。また薬学部におけるデータサイエンス教育は、2022年度より選択科目として導入し、薬学教育改訂モデル・コア・カリキュラムの元年となる2024年度より必修科目化し、全員がリテラシーレベルの教育を受けられる体制を整えました。今後は全学データサイエンス教育推進委員会の主導のもと、医療情報データベース等を利活用した実践的なデータサイエンス教育にも取り組み、AI創薬の研究技術者の養成や、デジタル社会で活躍できる薬剤師の育成に尽力してまいります。皆様どうぞよろしくお願いいたします。

■ 武蔵大学 ■

<https://www.musashi.ac.jp/>



大学や組織の紹介

武蔵大学は、明治末から昭和初期にかけて活躍した根津嘉一郎が、1922（大正11）年に創立したわが国初の私立七年制高等学校である旧制武蔵高等学校をルーツとしています。その後の学制改革にともない、1949（昭和24）年に武蔵大学となりました。現在は経済学部、人文学部、社会学部、国際教養学部の4学部を設置し、リベラルアーツ&サイエンス教育を重視したグローバルリーダーの育成を目的に掲げ教育研究活動を行っています。特に社会学部では2017年よりグローバル・データサイエンスコースを開設し、文理を超えたデータサイエンス教育の先鞭をつけ、2024年からは全ての学部学生が履修できるデータサイエンス副専攻を設置し、全学的なデータリテラシー教育を推進しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

武蔵大学の考えるデータサイエンス教育は単にデータを分析できる人材の育成ではありません。データ利活用で大切なのは、さまざまな仮説から導かれた証拠にもとづき、物事の本質を読み解くことです。武蔵のデータサイエンス教育で身につく力とは、問題設定から分析、プレゼンテーションに至るまで一貫して考えるという、「データ活用」に関するプロセスを、高いレベルで実践する力でなければいけないと考えています。社会全体を客観的に見て、物事を批判的に考える視点を持ちながら、なおかつデータを冷静に処理し、そこから見出されたものを現実社会の課題解決に繋げていく。そうした力を持つ人々を（あえて人材とは言いません、誰かの為の材ではなく、主体的な一人の市民として）、社会に送り出していくことが、私たちのデータサイエンス教育に対する抱負です。

■ 明星大学 ■

<https://www.meisei-u.ac.jp/>



大学や組織の紹介

明星大学は、多摩の緑豊かな丘の上に位置するワンキャンパスに、9学部12学科と1学環（データサイエンス学環）、そして大学院（6研究科）が集う理工系・人社系・融合系の総合大学です。明星大学の母体となる学校法人明星学苑は2023年に創立100周年を迎えました。1923年に明星実務学校として東京の多摩の地に誕生し、現在では、幼稚園から大学まで1万5千人以上が学ぶ総合学苑に成長しています。明星大学では「教育の明星」の名をさらに高めるために掲げた「明星大学教育新構想」の実践として、「学修者本位」をキーコンセプトに、(1)専門教育と専門交差型教育の両方からなる深く幅広いカリキュラム、(2)データサイエンス専門教育課程の創設、(3)データサイエンス基礎の全学生必修化などが2023年度より始まりました。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

明星大学では2023年度より数理・データサイエンス・AI教育を強力に推進する2つの体制をスタートさせました。そのひとつは「データサイエンス(DS)学環」の創設です。DS学環は、東京都内の大学で初めて学部等連係課程の制度を活用した学位プログラムです。またもうひとつは1年次の必修科目として開講した「データサイエンスリテラシー(DSL)」です。全学部の1年次開講科目としてリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育を提供し、文理問わず各学部カリキュラムの基礎となるデータサイエンス教育に取り組んでいます。

「DSL」では、明星大学が継続して実践してきた体験教育を踏襲し、実際に手を動かして学生自身がデータ利活用プロセスやデータ生成を体験できる形を目指し、様々な工夫を凝らした授業を構成しています。

■ 学校法人豊昭学園 東京交通短期大学 ■

<https://toko.hosho.ac.jp/>



大学や組織の紹介

本学は、学校法人豊昭学園（昭和鉄道高等学校/豊島学院高等学校）の一員として、1952年に設立された国内で唯一「運輸科」を持つ昼夜間制の単科の短期大学です。本学は、地域と密着した総合生活サービス業を目指す、鉄道企業を中心とした交通産業界に従事するに相応しい、中堅実務者を育てることを教育目標としています。

近年、交通産業界を含めた現代の産業界は、ICT革命・ネットサービス・グローバル化等による産業構造の変化や雇用の流動性などの社会情勢の急激な変化を背景に、あらゆる場面で高度な探求能力や専門的知識を持つ人材を求めています。本学は、生涯を通じてスキルアップやキャリアアップを図ることの出来る、各専門領域における高度な知識と人間的な品格を兼ね備えた人材を養成しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

本学では、2024年度よりリテラシーレベルの数理・DS・AI教育プログラムとして1年次配当科目の「プログラミング入門」および2年次配当科目の「情報科学概論」の2科目で構成されるプログラムを実施しています。本プログラムには組み込まれていませんが、「情報リテラシーA/B」「統計学A/B」など、社会学系単科の短期大学としては、比較的多くの情報系科目を開講しております。

交通・鉄道業界の現業職（例えば車掌や運転士など）でも、これまで以上の数理能力を要求されるようになってまいりました。数理系科目以外の専門教育科目との連携を深め、今まで以上に時代のニーズに合った教育を実践していく所存です。

■ 岐阜女子大学 ■

<https://gijodai.jp/>



大学や組織の紹介

岐阜女子大学は、家政学部・文化創造学部の2学部を擁する女子大学です。建学の精神「人らしく、女らしく、あなたらしく、あなたならではの」に基づき、「教養ある専門性をもつ職業人養成を重視した教育」を目指しています。2000年には遠隔教育に着手。教育リソースを蓄積し、多様な受講者を想定した高等教育の機会を提供しています。文化情報研究センターではデジタルミュージアムを開館。文化創造学部でデジタルアーカイブ専攻を設置するとともに、大学院においてもデジタルアーカイブ教育の充実を図り、デジタルアーキビスト養成を推進しています。2022年以降、包括連携協定締結の下呂市と連携し教育目的のメタバースで作成した下呂温泉の利活用を計画。下呂市を訪れる観光客のデータを活用するなど観光DXの可能性について教育・研究を推進しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

学生の多様な学びとこれからの職業人としての素養・スキル獲得のため本学では、ドローン、メタバース、教育DXの教育に取り組んでいます。データサイエンス教育については緒についたばかりです。全学組織としての大学教育会議のもとに企画・検証部会、e-Learning推進部会、DX推進部会を設け、データサイエンス教育についてもその中で検討を進めています。全学共通の選択科目の情報処理関連科目を、2単位1科目のデータサイエンス科目として位置づけ、リテラシーレベルのモデルカリキュラムに準拠した内容に刷新して、オンデマンドを主とする授業で2024年後期より1年生必修の全学共通科目として実施する予定で、ただいま授業開発を進めています。改訂されたモデルカリキュラムでの生成AIの内容を含めるよう検討しつつ、2025年度の認定申請を予定しています。

■ 奈良女子大学 ■

<https://www.nara-wu.ac.jp/>



大学や組織の紹介

奈良女子大学は、1908（明治41）年に女子教員の養成を目的として古都奈良に設置された奈良女子高等師範学校を前身とし、1949（昭和24）年の国立学校設置法の公布により、新制国立大学として発足しました。女子高等教育の伝統を持つ西日本唯一の国立大学として、また、社会における女性の知的自立と知的展開能力の獲得をめざす大学として、本学は時代状況や社会の変化に柔軟に対応し、社会からの要請に応えていくための基本理念を掲げています。

現在は、文学部、理学部、生活環境学部、工学部と大学院人間文化総合科学研究科から構成されており、2022（令和4）年度には奈良教育大学と法人統合し、国立大学法人奈良国立大学機構が設立され、これまでにない新しい国立高等教育機関として教育・研究面の機能強化を図っています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

2022（令和4）年度には日本の女子大初の工学部、そして生活環境学部には文化情報学科が設置され、新たな情報教育の拠点が形成されています。同年度には全学の教育プログラムが「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）」に認定され、2023（令和5）年度には生活環境学部の教育プログラムが「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）」に認定されました。また本学では、主専攻である学位プログラムとは異なる副専攻プログラムがあり、2024（令和6）年度には「情報科学」が新設され、対象科目の履修によって他学部の学生でも上記の応用基礎レベルの認定を受けることができます。今後も高度情報化社会で活躍するための能力を養い、実践力を備えた人材を育成します。

■ 京都府立医科大学 ■

<https://www.kpu-m.ac.jp/>



大学や組織の紹介

京都府立医科大学は、1872（明治5）年に設立された「療病院」を起源とする日本最古の医科大学のひとつで、2022年に大学創立150周年を迎えた公立医科大学です。医学科及び看護学科で構成され、「世界トップレベルの医学を地域へ」を理念とし、専門的な知識・技術の習得はもちろん、高い倫理観と幅広い教育を備え、地域の医学・医療に取り組み、その成果を地域から世界へ発信できる優秀な人材の育成を目指しています。

本学では、「国際認証型」のカリキュラム教育を実施しています。教育課程は、医学教育モデル・コア・カリキュラムに収載されている履修項目をカバーし、これに教養・医学基盤、基礎・社会医学、臨床医学の各教室の学体系を基盤とした独自のカリキュラムを加えて、医の心から最新の医学・医療まで広く学べるよう工夫しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

本学の教養・医学基盤教育において、第1学年で、数理教育である数学、応用解析学（選択）、情報及びデータサイエンス教育である情報リテラシー演習を実施しています。第3学年では、疫学・保健統計学を保健・予防医学で、臨床・疫学研究の計画・デザインから統計解析・報告についての教育を生物統計学で行っています。また、第5学年では、これまでの知識を踏まえて、医学統計ソフトウェアを使用し、目的に適合する統計解析手法を適切に選択して解析を実行する技術を習得する演習を行っています。今後も、数理教育と情報及びデータサイエンス教育の連携を強化しながら、発展し続ける情報化社会を理解し、人工知能等の情報・科学技術を活用し、医学研究・医療実践ができる人材の育成に向けて取り組んでいく予定です。

■ 羽衣国際大学 ■

<https://www.hagoromo.ac.jp/>

羽衣国際大学

HAGOROMO University of International Studies

大学や組織の紹介

令和5年(2023年)に創立100周年を迎えた羽衣学園は、羽衣高等女学校の開校に遡ります。羽衣高等女学校の設立者の一人である島村育人先生は、女子教育の理想を胸に海外留学から帰国し、羽衣高等女学校を設立しました。この理念は、羽衣学園の建学の精神である『『愛真教育』を基盤とした『自由・自主・自律・個性尊重の人間教育』を通して社会に有為な人材を育成する』という言葉に凝縮されています。

羽衣国際大学は、現代社会学部と人間生活学部の2学部4学科を設置しています。建学の精神に基づき、「これからの共生社会において主体的に行動する実践的職業人の育成」を使命として掲げており、地域、企業、自治体と連携した学外での学びや留学など、オフ・キャンパスでの多様な機会も提供しています。学生たちは積極的にこれらの活動に参加し、自己を成長させています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

羽衣国際大学は、2022年に「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)」に認定され、年々履修者と認定者が増加しています。全学部学科の1年生から履修可能なカリキュラムとしていますが、想定の数に到達できていないのが現状です。この状況に対応するため、委員会などで改善案を検討し、より良いプログラムを目指しています。また、羽衣国際大学は2021年度から3カ年のDX推進計画を進めてきました。この計画では、①授業の反転化(自律的学習者の育成)、②動画レポート(学修成果の可視化)、③VRによる学生支援(学生支援の拡充)の3つの柱を重点的に推進しています。これに伴い、APの強化やスタジオの整備、補助人員の整備、VRシステムの導入、そしてサーバーとLMSを連動させたシステムの構築など、学生の学修環境を整え、Society5.0に向けて学生をサポートしています。

■ 岡山県立大学 ■

<https://www.oka-pu.ac.jp/>

岡山県立大学
OKAYAMA PREFECTURAL UNIVERSITY

大学や組織の紹介

本学は、「人間尊重と福祉の増進」を建学の理念とし、平成5年に保健福祉学部、情報工学部、デザイン学部、短期大学部からなる大学として古代吉備の国に開学しました。その後、大学院設置、短期大学部閉学、法人化を経て、現在は、3学部10学科、3研究科7専攻を擁する複合大学として歩んでいます。

近年は、文部科学省補助事業「地(知)の拠点大学による地方創生推進事業」(COC+事業)、「大学による地方創生人材教育プログラム構築事業」(COC+R事業)の採択によって推進している副専攻「吉備の杜」を通して、未来型社会を牽引する専門性、グローバルセンス及び柔軟な人間力を持った地域志向人材の育成に力を入れています。

今後、学生から選ばれる大学、地域から期待される大学、企業から信頼される大学となるよう邁進してまいります。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

令和5年度から、共通教育科目として「データサイエンス概論」を全学生対象に開講しました。以前より「統計学」などを共通教育科目として開講していますが、数理・データサイエンス・AI教育プログラムの構築と全学展開に向けた第一歩を踏み出したところです。今後は、リテラシーレベルへの申請を目指して、教育体制の整備とカリキュラムの策定に向けた検討を進める予定です。

また、情報工学部では、現行のカリキュラムが応用基礎レベルの内容を包含していることを確認してはいますが、教育プログラムが、より明確となるようなカリキュラムへの改定を検討していきたいと考えています。コンソーシアム連携校として、先進校の事例を参考にさせていただき、本学に適した数理・データサイエンス・AI教育プログラムを構築することを目指します。

■ 比治山大学・比治山大学短期大学部 ■

<https://www.hijiyama-u.ac.jp/>

比治山大学
比治山大学短期大学部
HIJIYAMA

大学や組織の紹介

比治山大学・比治山大学短期大学部は、「悠久不滅の生命の理想に向かって精進する」人間を育成するという建学の精神・理念に基づき、専門的知識と豊かな人間性をもつ専門的職業人として、地域社会や世界の発展に貢献する人材を育成しています。広島市内の中心部から約15分、太田川の豊かな川の流りに面し、四季を通じて緑花に囲まれたキャンパスです。

建学の精神を象徴する4つのキーコンピテンシー(自立・想像・共生・創造)で構成する汎用的能力「4×3の比治山力」は、変化が激しく先が見通しにくい状況の中で、個人や社会の幸せな未来を紡ぐ力です。学修や課外活動、ボランティアや地域と連携した活動で日々自分を磨く学生が、比治山力を身につけ、自ら成長しているという実感と自信を持ち、これからの社会で存分に活躍できる教育を実践しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

2023年度より、全学生が履修可能な共通教育科目「情報リテラシー」「データサイエンス入門」により構成する本学独自の「数理・データサイエンス・AI教育プログラム」を開講しました。大学・短期大学部ともに人文・社会科学分野の学部・学科が多い中、全学生を対象にデジタル社会の基礎的な素養を備えた人材を育成することを目的としています。全学組織の教学委員会のもとに「数理・データサイエンス・AI教育プログラム部会」を設置し、2024年度からは「情報リテラシー」に加えて「データサイエンス入門」をも全学必修化するとともに、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)の認定を目指して取り組んでいます。

福岡県立大学

<https://www.fukuoka-pu.ac.jp/>



大学や組織の紹介

福岡県立大学は、福岡県社会保育短期大学を前身として1992年に開学しました。現在、人間社会学部(公共社会学科、社会福祉学科、人間形成学科)と看護学部(看護学科)の2学部と大学院2研究科を有する保健・医療・福祉の福祉系総合大学です。

教育を最優先と位置づけ、「学生ファースト」の方針のもと、幅広い教養と専門性、社会での実践力を身につけるための環境整備に力を注いでいます。特に、人間社会学部と看護学部の連携を強化し、全学横断型教育プログラムを通じて、専門職業人としての素養を培っています。地元の支援を受けながら、学生は自由な学びと活動を展開し、国際的な視野を持つための取り組みも積極的に行っています。さらに、学内施設や各センターを活用し、地域との連携を深めながら、学際的な研究プロジェクトを推進しています。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

本学では、教育の中核となる国家資格取得などを旨とする2学部4学科の「専門コース」での学びに加えて、未来社会で活躍するための基礎力を身につける「全学横断型教育プログラム」を展開しています。現在、「データサイエンス・プログラム」を含む4つのプログラムを開講し、学生が自由に選択できるようにしています。

「データサイエンス・プログラム」では、データサイエンスの基礎から専門分野への応用までを段階的に学び、データサイエンスの知識やスキルを各専門分野での課題解決に活用できる力を育成しています。当プログラムでは取得した単位数に応じて学修証明書を交付しています。2024年度には、文科省「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を目標に、プログラムのさらなる発展を図っています。

立命館アジア太平洋大学

<https://www.apu.ac.jp/home/>



大学や組織の紹介

立命館アジア太平洋大学は2000年に設立され、大分県別府市にキャンパスを構える国際色豊かな大学です。日本語と英語の二言語教育を提供し、全学生に占める国際学生の割合が約50%であり、文化や言語の多様性が特色です。世界110カ国・地域(2024年5月1日時点)からの学生が集まり、国際的な環境で学ぶことができます。基本理念は、「自由・平和・ヒューマニティ」、「国際相互理解」、「アジア太平洋の未来創造」を掲げ、多文化間の理解とグローバルな視野を持った人材育成を目指しています。世界水準の教育を展開するため、2学部1研究科において、合計3つの国際認証(AACSB, AMBA, TedQual)取得に至っています。また2023年度には3学部目となる「サステナビリティ・観光学部」を開設しました。

取組概要・計画または抱負・挨拶など

立命館アジア太平洋大学(APU)では、2023年度より「APUデータサイエンスプログラム(基礎)」を提供しており、デジタル社会で活躍するための基礎理解を育むことを目的としています。本プログラムでは、インターネットとデータサイエンスについて基本的な理念、データ処理スキル、さらにはビジネスへの応用と情報倫理についても学ぶことができます。特に、AIやビッグデータの技術に関する基礎知識やその応用を理解し、倫理的で安全なインターネットリソースを活用するための知識を習得できます。

編集委員 内田誠一(九州大学)、河合玲一郎(東京大学)



数理・データサイエンス・AI
教育強化拠点コンソーシアム

発行元 数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム事務局
東京大学 数理・情報教育研究センター

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

E-mail: cerist@mi.u-tokyo.ac.jp <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/>