

# 初等から高等教育における数理・ データサイエンス教育の概要とアンケート調査

松本宏樹

川崎医科大学自然科学

(令和5年3月16日受理)

An Overview and a Questionnaire Survey of Mathematics and  
Data Science Education in Primary through Higher Education in Japan

Hiroki MATSUMOTO

*Department of Natural Sciences, Kawasaki Medical School*

*(Accepted on March 16, 2023)*

## 抄 録

2016年、大学の数理・データサイエンス教育を強化する方針が文部科学省により打ち出され、2025年までに全ての大学生に数理・データサイエンス・AI (Artificial Intelligence) 教育を行うことが目標とされた。川崎医科大学では、2020年度に「数理サイエンス講義とプログラミング実習」という授業が、選択科目であるリベラルアーツIIの中に導入され、2021年度に必修科目となった。

今回の報告において、大学における数理・データサイエンス・AI教育について、そのモデルカリキュラムの概要を紹介するとともに、小学校・中学校・高等学校における情報処理・情報通信分野についての新しい教育、いわゆるプログラミング教育についても、改訂された学習指導要領等より、それらの概要を紹介する。

加えて、学習指導要領改訂以前の教育を受けている川崎医科大学2年生に対し、数理・データサイエンス・AIについての意識・考え方を確認するために、アンケート調査を行った。アンケート結果によると、ほぼすべてのアンケート項目で約80%の学生が好意的な意識・考え方を示した。

キーワード：数理, データサイエンス, プログラミング, リテラシー教育, アンケート

## Abstract

In 2016, the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan announced a policy with the goal to provide mathematics, data science, and AI (artificial intelligence) education to all college students by 2025. Kawasaki Medical School introduced “Mathematical Sciences Lecture and Programming Lab” as an elective class in “Liberal Arts II” in the 2020 academic year, and made it compulsory from the 2021 academic year.

This report provides an overview of the model curriculum for mathematics, data science, and AI at universities. It also discusses “Programming Education” a primary course on information processing and communication technology that was newly introduced with the revision of the

Courses of Study at elementary, junior high, and senior high schools.

Finally, this report presents the results of a survey conducted among second-year students at Kawasaki Medical School, who were educated prior to the revision of the Courses of Study, to enquire about their attitudes and ideas about mathematics, data science, and AI. About 80% of the students showed favorable attitudes in almost all survey items.

**Key words:** Science and mathematics, Data Science, Programming, Literacy Education, Questionnaire survey

## はじめに

ここ数年、人工知能（Artificial Intelligence：AI）や機械学習、深層学習、プログラミング、データサイエンスなどという言葉が至るところで聞かれるようになった。特に、AIという言葉はそれが用いられるソフトウェア・ハードウェアやシチュエーションをあまり考えず、何か便利なものという漠然としたイメージ又はサイエンス・フィクション（SF）に登場するロボットやアンドロイドみたいなものという象徴的な意味合いで用いられていることが見受けられる。AIの技術というものは近年急に出現したものではなく、1960年代に生まれ、そこから技術的な進歩を積み重ねながら現在へ至っている。ただ、近年に見られる進歩は、コンピュータシステムにおけるハードウェア面のデータ処理能力が指数関数的に向上したというお陰とも言える。そもそもAIというものはSFでも魔法でもなく、基本的には数式とアルゴリズムで動作するソフトウェアやシステムのことである。

## 大学における「数理・データサイエンス・AI」教育

現在の社会において、我々の生活や仕事にコンピュータやスマートフォン、インターネットというものは無くてはならないものになっており、さらにAIや機械学習などの技術も同様のものとなりつつある。したがって、これら

の技術をうまく利用する能力や生み出していく能力を持つ人材が社会から求められている。こういった社会変化に対応するために、現在の大学教育において、「数理・データサイエンス・AI」についてのリテラシー教育が、いわゆる文系・理系問わず全ての大学生に対して行われることとなった。これは、平成28年（2016年）、数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会<sup>1)</sup>による「大学の数理・データサイエンス教育強化方策について」という提言が文部科学省にあったからである。この提言には、コンピュータシステムやネットワークシステムなどの情報処理技術・デジタル技術が進歩していく社会において、データを数理的思考に基づいて解析や問題解決を行う能力、データから新たな価値を生み出す能力を持った人材を社会へ創出することの必要性がうたわれている。その後、令和元年（2019年）6月、政府の統合イノベーション戦略推進会議によって決定された「AI戦略2019」<sup>2)</sup>を受け、文部科学省及び数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムが大学における数理・データサイエンス・AI教育を進める形となった。また、数理・データサイエンス・AI教育は大学だけではなく、小・中・高等学校の教育及び社会人においても学び直しという形で行われることとなった。

大学の数理・データサイエンス・AI教育は内容の習得難易度に応じて、リテラシー、応用

基礎、エキスパートの3つの段階が設定されており、それぞれ想定される人材像が異なっている<sup>3)</sup>。リテラシーは、数理・データサイエンス・AIに関する素養、基本的な知識・スキルを習得した人材を想定し、応用基礎は、数理・データサイエンス・AIについての知識・スキルを自身の専門分野へ応用できる人材、エキスパートは、数理・データサイエンス・AIを利用して新たな技術・知見・サービスなど創出でき、世界で活躍できる水準の人材を想定している。特に、リテラシーでは大学・高専卒業生全員（50万人/年）を数値目標にしている。つまり、文理関係なく高等教育を受けた全ての者が、コンピュータシステムやデジタルの知識、数学・統計学の基本を習得することを意味する。

この教育指針は、数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムにより、基本と応用にカテゴライズされたものがそれぞれ

設定された。1つは「数理・データサイエンス・AI教育リテラシーレベルモデルカリキュラム」<sup>4)</sup>であり、もう一方は「数理・データサイエンス・AI教育応用基礎レベルモデルカリキュラム」<sup>5)</sup>である。加えて、それぞれに対して各大学等が文部科学省の認定を受けられる制度（数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度）も用意された。

#### リテラシーレベルモデルカリキュラム

「数理・データサイエンス・AI教育リテラシーレベルモデルカリキュラム」の目標・目的は、学生自身が数理・データサイエンス・AIを生活・仕事等の場で使いこなすことができる基礎的な素養を身につけ、実際に利用できることである。図1はリテラシーレベルモデルカリキュラム構成図である。導入、基礎、心得、選択の4領域あり、これら4つのカテゴリーを組み合わせることで各大学が各々の大学の状況に応じ

導入	<b>1. 社会におけるデータ・AI 利活用</b>	
	1-1. 社会で起きている変化	1-2. 社会で活用されているデータ
	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
基礎	<b>2. データリテラシー</b>	
	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	
心得	<b>3. データ・AI 利活用における留意事項</b>	
	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
選択	<b>4. オプション</b>	
	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	4-4. 時系列データ解析
	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	4-8. データ活用実践（教師あり学習）
	4-9. データ活用実践（教師なし学習）	

図1 リテラシーレベルモデルカリキュラム構成図<sup>6)</sup>。導入、基礎、心得はコア部分で、選択は学習状況などに応じて選ぶことが想定されている。

た教育を行うこととなっている。前述のリテラシー、応用基礎、エキスパートのうち、リテラシーの要件を満たすためには、少なくともモデルカリキュラムの導入、基礎、心得をカバーする必要がある、応用基礎では、4領域全てカバーする必要がある。

「社会におけるデータ・AI利用」は、我々の社会とテクノロジーの関連性を学ぶ項目である。「データリテラシー」は、実際のデータ又は模擬データを用い、データの種類や表記方法、特性などの知識、データの収集・管理・整理・加工などの取扱い方法、データを分析した後のビジュアル化手法などの表現方法を学ぶ項目である。「データ・AI利活用における留意事項」は、データを扱う際の法律・モラル・倫理などや、情報セキュリティ・脅威などを学ぶ項目である。「選択」部分は、数学（微分積分学・線形代数学など）・統計学の基礎、アルゴリズム・プログラミングの基礎などを学ぶ項目である。

「数理・データサイエンス・AI教育応用基礎レベルモデルカリキュラム」はリテラシーレベルの応用・発展系であり、「データサイエンス基礎」、「データエンジニアリング基礎」、「AI基礎」の3つの部分から構成される。「データサイエンス基礎」は、リテラシーレベルの「選択」部分の「統計および数理基礎」・「アルゴリズム基礎」・「時系列データ基礎」の内容とそれらの内容に該当する導入・基礎・心得の部分から構成される。「データエンジニアリング基礎」と「AI基礎」も同様の構造をしており、前者は「データ構造とプログラミング基礎」・「データハンドリング」の内容、後者は「テキスト解析」・「画像解析」・「データ活用実践（教師あり学習）」・「データ活用実践（教師なし学習）」の内容であり、それぞれ導入・基礎・心得部分の必要な内容から構成される。つまり、応用基礎レベルモデルカリキュラムは、リテラ

シーレベルモデルカリキュラムの全ての領域を学習することを意味する。

#### 小・中・高等学校におけるデータサイエンス・プログラミング教育

大学教育において「数理・データサイエンス・AI」という言葉がスローガンのように掲げられ、そのリテラシー教育の導入が進んでいるが、同様にして小・中・高等学校においても数理・データサイエンス・AIに関する教育が導入、強化・改訂されている。小・中・高等学校においては数理・データサイエンス・AIについての教育は「プログラミング教育」とも呼ばれている。

小・中・高等学校における教育の指針は学習指導要領であり、これはおよそ10年ごとに見直されている。この見直しは、社会の変化に対応できる人材を育成していくためとされている。学習指導要領の見直し・改訂について、ここ四半世紀を振り返ると、直近の改訂は平成29・30年（2017・2018年）であり、この改訂でプログラミング教育が小・中・高等学校に導入された。平成20・21年（2008・2009年）の改訂では、外国語活動が小学校に導入された。平成10・11年（1998・1999年）の改訂では、総合的な学習が小・中・高等学校に導入、情報科（コンピュータ・情報処理分野に関する教科）が高等学校に導入された。これら一連の改訂は、小・中・高等学校の各教育を通しての人材育成という点について、グローバル化と情報社会への対応を意図しているものといえる。

#### 小学校におけるプログラミング教育

小学校で行われるプログラミング教育のねらいは、(1)プログラミング的思考を育むこと、(2)プログラムの働きや良さ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることに気づくことができるようにすること、

及びコンピュータ等を利用した問題解決と社会貢献の態度を養うこと、(3)コンピュータ等を各教科で利用する場合は、追加された内容により各教科の学びをより確実なものとすることと示されている。ここで、プログラミング的思考とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、1つ1つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」とされている。

小学校におけるプログラミング教育は、主として「総合的な学習時間」で行われる。さらに、社会科、算数科、理科などの各教科においてもコンピュータを利用した学習という形で行われる。クラブ活動を通して、異年齢の児童同士が協力し、自由な発想でプログラムの作成活動を楽しみながら行うことも想定されている。また、長期休業中・放課後等の教育課程外の活動として学校外のコミュニティの利用、企業・団体等が実施しているプログラミング・コンテストなどに挑戦することなども想定されている<sup>7)</sup>。

プログラミングに用いられるプログラミング言語は、基本的には人間がコンピュータに仕事を行わせるために必要な命令・手続きを記したものである。コンピュータの制御は2進数で行われるが、2進数で表したプログラムは可読性が悪く、プログラムの文量が多くなると作成難易度が上がる。したがって、プログラムを動作させるためには、一般的には自然言語の形態に近い形の命令・文・数式でプログラムを記述し、その後コンピュータが解釈できる2進数の形に変換する必要がある。ただし、この変換はプログラミング言語自体が行ってくれる。小学校のプログラミング教育において、どのプログラミング言語を利用するかは教育者の裁量に任

せられているが、広く利用されているプログラミング言語の1つはScratch<sup>8)</sup>である。Scratchはマサチューセッツ工科大学メディアラボのMitchel Resnickらが開発したビジュアルプログラミング言語であり、主に初等教育向けである。C言語やPython、JavaScriptなど一般的によく利用されているプログラム言語はテキストで命令を記述するが、Scratchは命令ブロックを順に並べてプログラミングを行う。例えば、正三角形を描く場合、1.「フラグボタンが押されたら」、2.「ペンを下げる」、3.「10の長さ進む」、4.「60度右に曲がる」、5.「10の長さ進む」、6.「60度右に曲がる」、7.「10の長さ進む」というように1から7までの命令ブロックを順番につなげていけばよい。Scratchは、命令や制御などが描かれたブロックをつなげていくことで、視覚的に分かりやすく楽しみながらプログラミングができるように設計されている。

### 中学校におけるプログラミング教育

小学校のプログラミング教育においては、気づきや興味・楽しみなどに主眼が置かれているが、中学校においては、学ぶべき事柄が細かく挙げられ、知識や技術の習得に移っていくことがうかがわれる。中学校におけるプログラミング教育は、主に「技術科」で行われる。この目的やねらいは、(1)生活や社会を支える情報技術を理解すること、(2)生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決できること、(3)生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決できること、(4)社会の発展と情報技術の在り方を理解することと示されている<sup>9)</sup>。

(1)で理解すべきものとして挙げられている事柄は、情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自

動化、システム化、情報セキュリティに係わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性である。現在社会の状況を鑑み、著作権を含めた知的財産権、発信した情報に対する責任、及び社会におけるサイバーセキュリティの重要性も理解すべき事柄として挙げられている。(2)の内容としては、情報通信ネットワークの構成と仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作確認・デバッグ等ができることが挙げられている。(3)の内容としては、機器に関して、計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作確認・デバッグ等ができること、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化、制作過程や結果の評価、改善及び修正を考えることが挙げられている。(4)は、我々の生活や社会における技術というものの概念を理解し、情報技術を含めた様々な技術が生活や社会の中で利用され、生活や社会が技術に支えられていることを理解することである。そういった技術の中身や、目的を達成するために手段として利用されたときのプロセスを理解し、その後新しい発想につなげ、最終的には産業・サービス・文化等の向上につなげていくことを理解することである。

#### 高等学校におけるプログラミング教育

高等学校におけるプログラミング教育は、「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」という教科で行われ、「情報Ⅰ」が必修科目、「情報Ⅱ」が選択である。平成30年の改訂前は、「社会と情報」と「情報の科学」の2つがあり、どちらか1科目の選択履修であった。「社会と情報」の目標・目的の概要は、情報の特性・デジタル化された情報などについての知識を獲得すること、ネットワーク化された情報社会との適切な付き合い方を学ぶこと（メディアリテラシー・コミュニケーションリテラシーを身につけること）であ

る。「情報の科学」の目標・目的の概要は、コンピュータシステム・情報技術の知識を獲得すること、情報と情報技術の問題解決の手法として利用できることである。どちらかの選択教科なので、情報技術やデジタル技術についての基本的な知識は両科目で重複して取り扱っているものもある。

学習指導要領の改訂により、「社会と情報」と「情報の科学」の内容が統合・整理され、さらにプログラミングの内容が強化されて新しく生まれたのが「情報Ⅰ」である。「情報Ⅱ」は、「情報Ⅰ」の内容をより深化したものである。「情報Ⅰ」は情報や情報技術をうまく活用するための能力を育むことに主眼を置いた教科であるが、「情報Ⅱ」は「情報Ⅰ」の内容をベースにし、情報や情報技術を活用した上で新たなコンテンツを生み出す能力を育むことに主眼をおいたものである。

「情報Ⅰ」の目標・目的は、(1)コンピュータやデータを活用できる知識・スキルの習得、情報社会におけるコミュニケーションについて理解を深めること、(2)問題解決について、情報と情報技術を活用できる能力を養うこと、(3)情報社会に主体的に参画する態度を養うことである<sup>10)</sup>。これら3つの目標を達成するために、次の4つの内容、(ア)情報社会の問題解決、(イ)コミュニケーションと情報デザイン、(ウ)コンピュータとプログラミング、(エ)情報通信ネットワークとデータの活用が示されている。特に(ウ)のプログラミングの内容は改訂前後で大きく変更されたところである。(ア)の内容は、情報やメディアの特性への理解、情報と情報技術を用いての問題発見・解決能力を獲得すること、情報に関する法規や制度、情報セキュリティ・情報モラルについて理解することである。サイバー犯罪やネットワーク上の様々な問題やリスク、情報モラルに関する問題などについて、法律的・技術的に正しく理解することが求められる

ている。(イ)の内容は、メディアの特性とコミュニケーション手段について科学的に理解すること、効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインを理解し、活用できる能力を獲得することである。情報の伝達・デジタル化に関する技術や特性を理解した上で、人と人とのコミュニケーションにおいて、言語・文化・環境の違い、障がいの有無など受け手の状況に応じて適切な情報を伝えることができる能力を獲得することが求められている。(ウ)の内容は、コンピュータ・ハードウェア・ソフトウェアなどの基本的な知識、プログラムやデータの扱い方を理解すること、事象のモデル化やシミュレーションを理解することである。問題を発見・解決するためのプログラミング能力の獲得や、コンピュータを用いたシミュレーションを行える能力の獲得が求められている。例えば、乱数を用いた単純なくじ引きシミュレーションから始まり、感染症の流行、天体シミュレーション、物体の運動シミュレーションなどである。(エ)の内容は、情報通信ネットワークや情報システムを理解すること、データの収集、管理、整理、分析など、データを扱うための手法の理解と能力の獲得が求められている。例えば、気象庁の気象データや総務省統計局のデータ、その他の組織が提供しているオープンデータを利用し、データ分析の過程の学習・体験を行うこと、学校行事などにおいてのアンケートを行いデータの収集・分析・結果発表を行う学習活動などである。

「情報Ⅱ」の目標は「情報Ⅰ」と概ね同様であり、内容も(カ)情報社会の進展と情報技術、(キ)コミュニケーションとコンテンツ、(ク)情報とデータサイエンス、(ケ)情報システムとプログラミング、(コ)情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究と概ね同様である。ただし、(コ)に明示されているように、「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」で獲得した知識・能力を活用し、他教科と

も連携し学生自身が探究活動に取り組むことが求められている。

### アンケート調査対象・方法

現在の大学生は、小・中・高等学校にデータサイエンス・プログラミング教育が導入される前の教育課程を終えた学生である。こういった学生のデータサイエンス・プログラミングに関する意識や考え方を把握するために、アンケート調査を行った。今回の対象は、川崎医科大学2年生である。本研究は、川崎医科大学・附属病院倫理委員会（承認番号：5674-00）にて承認されている。アンケートは2022年6月23日に「数理サイエンス講義とプログラミング実習」の最終授業内で行った。アンケート方式は匿名であり、入力にはウェブフォームを用いた。なお、今回対象の2年生は、アンケート実施までに、1年生時に全員が「医用統計学」と「発表の技法」、一部の学生は「C言語講座」を受講済みで、2年生時に全員が「医学とEBM・データサイエンス」と「数理サイエンス講義とプログラミング実習」といったデータサイエンスに関係する授業を受講済みである。「発表の技法」は、オフィスソフトウェアのスキル向上を目的としたアプリケーションリテラシーの授業である。

表1にアンケート項目を示している。アンケート項目(1)～(8)が単一回答方式（必須）、(9)～(11)が記述形式（必須）、(12)が自由記述欄（任意）である。

### 結果

アンケート調査に同意した学生の数は118人である。今回は、アンケート項目(1)～(8)と(9)の集計を行い、表2及び図2にその結果をそれぞれ示した。なお、全てのアンケート集計結果の数値は、丸め誤差のためにパーセント表示の数値の合計が100%にならない場合があることに

表1 アンケート項目

項目番号	アンケート項目	回答項目1	回答項目2	回答項目3	回答項目4
1	データサイエンスの分野に興味を持てたか	持てた	少しは持てた	あまり持てなかった	全く持てなかった
2	プログラミングにどの程度興味を持てたか	持てた	少しは持てた	あまり持てなかった	全く持てなかった
3	プログラミング的思考方法について理解が進んだか	進んだ	少しは進んだ	あまり進まなかった	全く進まなかった
4	統計学とデータサイエンスの関連性について理解が進んだか	進んだ	少しは進んだ	あまり進まなかった	全く進まなかった
5	我々の社会とデータサイエンスの関連性について理解が進んだか	進んだ	少しは進んだ	あまり進まなかった	全く進まなかった
6	今後の学業や学生生活、将来的な仕事・研究活動などにおいて、「数理データサイエンス講義とプログラミング演習」の授業で得られた経験・知識を活かせそうか	活かせると考える	少しは活かせると考える	あまり活かせないと考える	全く活かせないと考える
7	一般的な情報通信（コンピュータやソフトウェアなど）分野に関するニュースやトピックに興味があるか	興味がある	少し興味がある	あまり興味がない	全く興味がない
8	この授業以外で、何かしらのプログラミング言語を用いプログラムを作成した経験がある	ある	ない		
9	項目番号8で「ある」と答えた人用。具体的な内容、どういったことをやったか、どういうものを作ったかなど	自由記述			
10	「数理データサイエンス講義とプログラミング演習」の授業で得られた事柄を書いてください	自由記述			
11	「数理データサイエンス講義とプログラミング演習」の授業で改善して欲しい事柄や問題点を書いてください	自由記述			
12	データサイエンスやプログラミング、情報通信分野、この授業などについて質問や聞いてみたいこと、意見があれば書いてください（この項目は必須回答ではありません）	自由記述			

注意が必要である。

アンケート項目(1)~(7)の集計結果より、概ね80%の学生は、データサイエンスやプログラミングについて好意的な意識を持っていると考え

られる。アンケート項目(8)についての集計結果は、「ある」8（7%）、「ない」110（93%）であった。「ある」と答えた者は、「1年生のときのリベラルアーツの選択授業でC言語を扱っ

表2 アンケート集計結果

項目番号	アンケート項目	回答項目	回答数	回答割合 (%)
1	データサイエンスの分野に興味を持てたか	持てた	26	22
		少しは持てた	77	65
		あまり持てなかった	11	9
		全く持てなかった	4	3
2	プログラミングにどの程度興味を持てたか	持てた	24	20
		少しは持てた	74	63
		あまり持てなかった	16	14
		全く持てなかった	4	3
3	プログラミング的思考方法について理解が進んだか	進んだ	18	15
		少しは進んだ	65	55
		あまり進まなかった	33	28
		全く進まなかった	2	2
4	統計学とデータサイエンスの関連性について理解が進んだか	進んだ	22	19
		少しは進んだ	62	53
		あまり進まなかった	31	26
		全く進まなかった	3	3
5	我々の社会とデータサイエンスの関連性について理解が進んだか	進んだ	29	25
		少しは進んだ	74	63
		あまり進まなかった	12	10
		全く進まなかった	3	3
6	今後の学業や学生生活、将来的な仕事・研究活動などにおいて、「数理データサイエンス講義とプログラミング演習」の授業で得られた経験・知識を活かせそうか	活かせると考える	22	19
		少しは活かせると考える	73	62
		あまり活かせないと考える	21	18
		全く活かせないと考える	2	2
7	一般的な情報通信（コンピュータやソフトウェアなど）分野に関するニュースやトピックに興味があるか	興味がある	24	20
		少し興味がある	65	55
		あまり興味がない	28	24
		全く興味がない	1	1
8	この授業以外で、何かしらのプログラミング言語を用いプログラムを作成した経験がある	ある	8	7
		ない	110	93

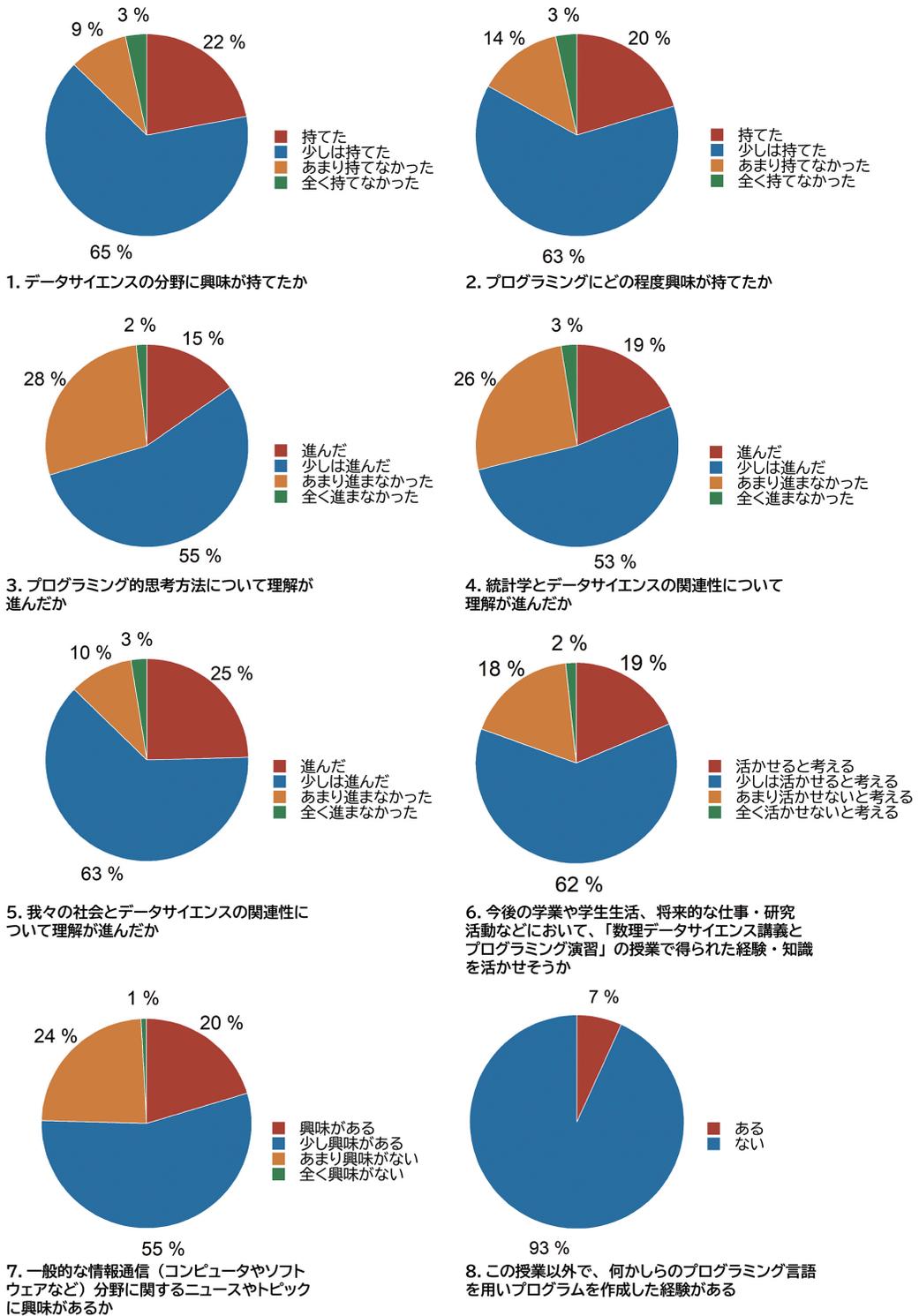


図2 アンケート集計結果の円グラフ

た」,「EBMの授業でEZRを扱った」,「高校生の時Excelのマクロを扱った」,「中学生の頃習い事でプログラミングで図形などを描いた」というコメントを回答していた。したがって、大多数の学生は授業以外でプログラミング経験がないことがわかった。プログラミング教育が導入される以前においても、アンケートを行った現在の学生は高等学校で情報科の授業を少なくとも1教科は受講済みである。授業に用いられている教科書について、いくつかのものについてはプログラミングに関する項目も存在し、プログラミングの内容を全く扱ってないというわけでもない。しかしながら、(8)の結果より、高等学校では情報の授業でプログラミングが行われていない、あるいは授業で取り扱ってはいるが印象に残っていないということが考えられる。

## 結 論

数理・データサイエンス・AI教育の導入が多くの大学で進みつつあり、文部科学省の目標では、2025年までに日本における全ての大学において数理・データサイエンス・AI分野のリテラシー教育が行われることになっている。大学における数理・データサイエンス・AIのリテラシー教育について、現在の大学生にどのような教育を要求されているのかモデルカリキュラムを紹介し、その概要を記述した。それと同時に、初等教育以降に導入されたプログラミング教育についても紹介し、その概要の記述を行った。これは、大学教育の基礎となる小・中・高等学校の教育内容を俯瞰して見るためである。

2025年度から大学へ入学してくる学生は、高等学校でプログラミング教育を受けた学生であり、2026年度は中学校でプログラミング教育を受けた、2027年度以降は小学校でもプログラミング教育を受けた学生が入学してくる時代にな

る。こういった新しい変化が起こる前に、現在の大学生（医学部2年生）に対して、数理・データサイエンス・AI分野に関する意識調査アンケートを行った。医学部生ということもあり、こういった分野に対してあまり好意的な回答が得られないと考えていたが、約80%の学生が好意的な調査結果を示した。

今後は、可能であれば2025年度以降に入学してくる学生に対して同様の調査を行い、数理・データサイエンス・AI分野に関する意識の変化を観察していき、その結果を授業改善等に生かしていきたいと考える。

## 利益相反開示

本稿の内容に関して開示すべき利益相反はありません。

## 謝 辞

アンケート調査に協力していただいた川崎医科大学の2年生に感謝申し上げます。

## 引用文献

(ウェブサイトについて、2022年9月9日に全てアクセス可能であった。)

- 1) [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788_01.pdf), 大学の数理・データサイエンス教育強化方策について、数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会、2016
- 2) <https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistrategy2019.pdf>, AI戦略2019, 内閣府統合イノベーション戦略推進会議, 2019
- 3) [https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/20191101/shiryoushu2\\_1.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/20191101/shiryoushu2_1.pdf), AI戦略等を踏まえたAI人材の育成について、文部科学省, 2019, p1
- 4) <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/>

- model\_literacy.html, 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～, 数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム, 2020
- 5) [http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model\\_ouyoukiso.html](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_ouyoukiso.html), 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～, 数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム, 2021
- 6) [http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model\\_literacy.html](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_literacy.html), 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～, 数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム, 2020, p7
- 7) [https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt\\_jogai02-100003171\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf), 小学校プログラミング教育の手引 (第三版), 文部科学省, 2020
- 8) <https://scratch.mit.edu/>, Scratch
- 9) [https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018\\_009.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_009.pdf), 【技術・家庭編】中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説, 文部科学省, 2019
- 10) [https://www.mext.go.jp/content/1407073\\_11\\_1\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1407073_11_1_2.pdf), 【情報編】高等学校学習指導要領 (平成30年告示) 解説, 文部科学省, 2021