

【論文】

大学基礎教育として求められる 数理・データサイエンス・AI分野の動向と課題

内田 瑛

1. はじめに

情報技術の発展によりデジタル化が進み、IoT デバイスは低価格化し、自治体データも市民に開かれつつあり、あらゆるデータが取得・分析可能になっている。ビッグデータを扱うために必要なコンピュータ機器も安価になり、簡単に分析できるソフトウェアも増えている。AI（人工知能）も、専門家だけのものではなく、ビジネスシーンでも多く活用されるようになった。しかし、国際的な競争力としては十分とはいえない。そこで「AI戦略2019」[1, 2]では、人材、産業競争力、技術体系、国際の4つの戦略目標を掲げ、その具体的目標と取り組みの中には「教育改革」も含まれている。

教育改革には、小中学校、高等学校、そして大学、さらには社会人教育まで対象としている。小中学校では義務教育で学ぶべき基礎的学力、高等学校ではその延長として学び続けるべきデータ関連教育の内容が見直されており、そして大学では高等学校からさらに継続して数理・データサイエンス・AI分野の基礎教育を受けられるよう、強く推奨されている。

このように大学も社会的な要請を受けており、時代の変化に対応した人材を輩出すべく、理工系に限らず、あらゆる大学の基礎教育の中に数理・データサイエンス・AI分野（以下、データサイエンス）が取り入れられていく

だろう。

本稿では、大学基礎教育におけるデータサイエンス教育の実現に向けて、データサイエンスに関わる情報教育と統計教育が、これまでどのように為され、議論されてきたのか、初等中等教育も含めて概説する。さらに文系学部 of 学生の現状を報告し、高等学校までの知識習得とその定着を支援すべき学習内容を探る。

2. 初等中等教育における情報教育と統計教育の見直し

小学校では 2020 年度、中学校では 2021 年度、高等学校では 2022 年度より、新しい学習指導要領が全面実施となり、数理・データサイエンス・AI 分野に関わる教育内容が見直された。

小学校では、すべての学校でプログラム教育が実施されることとなった。プログラミングに関する新しい科目は設置されないものの、コンピュータを活用する力だけでなく、物事を分解して理解したり、記号や動きの組み合わせの改善を論理的に考える「プログラミング的思考」を身につけることが、様々な教科の指導要領に含まれた。コーディングを覚えることを目的とするのではないとしつつも、身近にあるコンピュータシステムがどのように動いているのかを考えるにあたっては、より情報科学的な「計算論的思考 (Computational Thinking)」に踏み込んで学ぶ機会も増えていくだろう。タブレット PC が配付されるなどの ICT 環境の整備も進んでいることから、すべての学校でプログラミングの学習体験が得られることが見込まれる。

高等学校の情報科では、これまで「社会と情報」、「情報の科学」のうちから選択必修であったが、「情報Ⅰ・Ⅱ」のうち「情報Ⅰ」は共通必修科目となった。「情報Ⅰ」は、2025 年度以降の大学入学共通テストの出題科目となることが検討されており [3]、文理に関わらず学ぶべきものとの考えが示された [4]。さらに「情報Ⅱ」はより発展的内容を扱う選択科目であり、情報系学部の入試では積極的に出題範囲とするべきという意見もある [5]。このように初等中等教育における情報教育は大きく変わっており、その先に

ある高等教育、特に文系も含めた大学基礎教育としての情報教育も内容的発展が望まれている。

一方、統計教育に関わる学習指導要領も改訂が続いてきた。1998年に告示された中学校数学の学習指導要領では統計に関する内容は一切扱われなくなり、1999年告示の高等学校数学で確率統計が扱われるものの、選択科目の「数学B」で取り上げられただけであった。それゆえにほとんどの生徒は、数学で統計教育を受けることはなく、公民で統計資料の見方に触れる程度であった。その後、2008年告示の学習指導要領により、中学校数学で統計教育が復活し、資料の散らばりや標本調査が取り上げられ、さらにコンピュータの活用が促された [6]。

今回改訂された学習指導要領では、統計に関わる内容がさらに充実する。小学校の算数科では、小学3年から少しずつ、2つのグラフが並んだグラフを扱うようになる。たとえば複数の棒グラフを組み合わせたグラフ、複数系列のグラフ、棒グラフと折れ線グラフが組み合わされているなどである。また、小学5年でデータの収集や適切な手法の選択などの統計的な問題解決の基礎を身に着けたり、中学1年で学んでいた平均値以外の代表値（最頻値、中央値）を小学6年へ移行することも改訂の大きなポイントである [7]。

初等中等教育における統計教育の全体の流れを見ると [8]、段階を追ってデータに基づく問題解決力、判断力の育成を目指していることがわかる。小学校では、原点がゼロではないグラフが誤った解釈を与えかねない、などの批判的なグラフの見方、目的に応じてグラフを作り替えることで深く考察する力を学ぶ。中学校では社会調査の基礎とも言える、問題設定に合わせたデータ収集、データ整理、考察などの一連の流れを学ぶ。高等学校では中学校までに学んできたデータの見方を、統計的な知識に基づいた技能となるように学ぶ。特に高等学校の統計教育は、数学だけでなく、情報での「モデル化とシミュレーション」や「情報とデータサイエンス」とも密接な関係があるため、教科を横断した学習も推奨されている。

「データの散らばり」は中学1年で扱うが、それを視覚的に理解できる

「散布図」は、分散や偏差とともに高等学校「数学Ⅰ」で扱う。散布図はもっと早く扱うべきではないかなどの批判もあるものの [9]、初等中等教育における統計教育は大きく前進しているといえる。

3. 大学に求められる情報基礎教育と課題

3.1. 「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」の概要

「AI 戦略 2019」の実現に向けた大学教育改革として具体的に動き始めた制度の一つに「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」[10]がある。これは、分野を問わず、すべての大学生・高専生に求められる新しいリテラシー教育内容として具体的に示されたものと受け取れる。これまでは理工系に求められてきた情報教育も、文系の学生にも必須の素養として、大学基礎教育として扱ってほしい、というメッセージに受け取れる。これまで多くの大学で実践されていた共通教育科目での情報基礎教育は、文書作成、表計算、プレゼンテーションを想定したコンピュータの基本操作スキルの習得にとどまり、データ分析や問題解決力に結びつくような情報教育を実施する大学は少なかった [11]。「AI 戦略 2019」では、「データサイエンス」、「AI」といったキーワードが含まれ、すべての大学生が一定のデータサイエンスに関わる教養とスキルを持ち、実問題の解決に対応できることが求められている。

「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」は、リテラシーレベルと応用基礎レベルの二段階構造になっている。リテラシーレベルは、文理を問わずすべての大学生が身につけるべきとされる。教育内容に関わる留意点として「学生の関心を高め、かつ、必要な知識及び技術を体系的に修得」と挙げられている [12]。そのモデルカリキュラムにおいても、「分かりやすさ」だけでなく「楽しさ」や「学ぶことの意義」を重視する方針が示され、社会での実例を題材にするなどが推奨されている。応用基礎レベルは、約半数の大学生が修得することを目指しているが、理工系だけでなく文系も実現可能となるように、各大学・学部の教育内容や特色に合わせて調整可能

としている [13]。

3.2. データサイエンス教育を担う大学教員の不足

大学基礎教育としてデータサイエンスを扱うにあたって、最も大きな問題は教員不足である [14]。理工系学部のある総合大学だったとしても、全学教育となると担当教員の調整に苦戦する大学も多い。また、入学前の習熟度のばらつきや、各学部で必要とされるデータサイエンスに関わる教育内容が異なることもあり、全学共通の科目として設置することは困難、とカリキュラム設計に悩む大学の様子も報告されている [15]。

新たな教員を迎える大学もあるが、大学における情報系教員は減少傾向であり、競争は激しい。科学技術・学術政策研究所の2019年の調査 [16]によれば、理工系の博士課程学生の教育関連業へ就職した者の減少がわかる。

「理工」系博士課程学生の就職者の場合、「製造業」への就職割合は概ね30%前後で推移しており、2018年は32.4%である。「教育（学校へ就職した者など）」については1980年代半ばには50%に達したこともあったが、2000年代に入ると約3割まで減少し、2018年では28.4%である。

減少した分の就職者はどこへ流れたかを考えると、以下の報告から、おそらく大学教員以外の「研究者」だと思われる。

「研究者」の割合は20%弱だったのが、2000年頃から増加し始め、近年では40%程度まで増加しており、「技術者」よりも多くなっている。「教員」の割合は、40%程度だったものが減少しており、近年では20%以下となっている。

理工系を情報系に直接読み替えることはできないが、減少していることの傍証にはなるだろう。

このような教員不足の問題に対しては、eラーニング教材やそのプラットフォームの共有・共用や、他の大学が公開するMOOCs（Massive Open Online Courses；大規模公開オンライン講座）の活用、他大学等との連携プログラムや単位認定が推奨されており [17]、そのような方法を取り入れて

解消を図る大学も増えつつある。

3.3. データサイエンス教育における高大接続の懸念

もう一つの大きな懸念は、2022年度に全面実施となる高等学校の新学習指導要領の成否である。「情報Ⅰ・Ⅱ」の新学習指導要領を見ると、これまで大学の共通教育で実施していたような内容が多く含まれるように見受けられる。大学の情報基礎教育では、それらは高等学校で修得済みとしてカリキュラムやシラバスを設計し直して良いのだろうか。

高等学校で情報科が設置されたのは2003年度で、当初は数週間の講習会や臨時免許の授与、免許外教科担任の許可といった特例措置により始まった。それから20年近く経つ現在、大学で情報科の教員養成があるにも関わらず、いまだ臨時免許や免許外教科担任のままの学校も多く、情報学を専門に学んできた教員による情報教育がなされていないケースも散見される[18]。この間、情報科の学習指導要領はそのたびに見直されてきたが、現行の学習指導要領でいうところの、「社会と情報」と「情報の科学」の選択必修のうち、「情報の科学」を履修する生徒は約2割にとどまった[19]。そもそも「情報の科学」が開講されておらず「社会と情報」しか選択できない、という“生徒の自由意思による選択”ではなく“学校側が科目指定を行う”高等学校も多くあり、これは「選択必修」という本来のあり方ではない[20]。「情報の科学」で扱っているプログラミングや情報技術、通信ネットワークなどの、情報科学の深い内容を教えられる教員がいないためにそのような事態となっている。

この問題を受け、新しい学習指導要領では「情報Ⅰ」が必修となり、「社会と情報」および「情報の科学」の両方の内容が含まれることとなる。形式上はすべての高校生が「情報の科学」の内容も学ぶこととなるが、「教員がいない」という問題が解消しない限り、現状のままでは難しいといえる。

さらに、初等中等教育における統計教育の実態も厳しい。奥村[6]は、2008年告示の学習指導要領（最近までの学習指導要領）における統計教育

に関する学習内容について、前の学習指導要領と比較して概説し、さらに前の学習指導要領では抜け落ちた学習内容であることから、「当分は次の事項について学習していない生徒・学生が多い状況が続く」として、度数分布やヒストグラム、代表値（平均値・中央値・最頻値）、散らばり、母集団・標本、といった項目を挙げている。2008年という、現在の大学生は、小学校からこの学習指導要領に基づいて教育を受けているはずであり、“当分”とした期間は過ぎた。

学習指導要領に含まれていなかった世代が初等中等教育機関で教員となっている現在、教員自身が統計的リテラシーを身に着けているか、そして正しく教えられるかどうかという問題もある [21, 22]。情報基礎教育を担う教員の体感であるが、残念なことに“当分”とされた期間が過ぎても、棒グラフとヒストグラムの違いを話すと学生は初めて知ったかのような顔つきであるし、大西 [23] が揶揄したように「平均的な日本人は平均だけでもを考え、分布の広がり具合（標準偏差）を考えようとしない」様子は相変わらずであるように思う。

このままでは、学習指導要領が改訂しただけでは現状は変わらないのではないか。入学試験で数学や理科を選択しないだろう私立大学志望の文系高校生は特に、十分に情報や統計の知識を修得しないまま進学しており、これはこの先も“当分”続いてしまう。大学で新たに受けるデータサイエンス教育は、高等学校までの学び直しの場合や時間を別に設けた上で実施しなければ何も修得できないだろう。

そこで、文系大学における情報基礎教育としてデータサイエンス教育の実現を検討するにあたり、現在の学生に対して統計的リテラシーの修得状況を確認した。「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度」でも推奨されている「フォローアップ講義（補習など）」や「学修サポート」の内容検討に向けた材料としたい。

4. 大学基礎教育としてのデータサイエンス教育の実現のために

4.1. 統計的リテラシーの修得状況

現代教養学部2年生以上から履修可能である選択科目「情報処理論」は、1年生必修科目「情報処理論の基礎」の応用と位置づけ、表計算ソフトを使ったデータ分析の基礎を学ぶ。人文社会科学系の専任教員が多いため、卒業研究でアンケート調査を扱う学生も多いことを見越して、アンケート調査の報告書やデータの批判的な読み方、クロス集計の方法、質的データと量的データの扱いなど、基礎的な知識とコンピュータスキルを扱った。後半ではこれらを活かし、実際に授業内でアンケート調査を実施すべく、質問をつくり、回答を集計し、考察した。2021年度の履修者は31名であった。

毎回の講義が終わるたびに、簡単なアンケートや感想文を授業課題としている。第5回の講義では「度数分布表とヒストグラム」を取り上げ、第6回では表計算ソフトを使ってサンプルデータの度数分布表とヒストグラムを作成した。度数分布表とヒストグラムは、現在の大学生は高等学校の共通必修科目「数学Ⅰ」で学んでいるはずである。第5回の講義を終えて、これまでに習ったかを尋ねた(図1)。

結果は、「習ったが、あまり覚えていない」が過半数、「今回の授業で初めて知った」も多くいた。また、この授業以外で学んだ場合を予想し「大学入学後に学んだ」の選択肢を用意したが、少なくとも「情報処理論」を履修する学生の中にはそのような学生はいなかった。

習った記憶が曖昧であることがよく分かるコメントとして「自分の高校では高2以降は文理選択があった為、私は文系を選択したので理系の知識が不足しているかもです。」というものがあつた。「数学Ⅰ」は共通必修科目であるから、文系選択であっても「データの分析」という単元で習っているはずである。それとも、高等学校の数学教育、特に統計教育の実情は、学習機会すら奪われているのだろうか。

第7回では、母集団と標本について取り上げ、日常でよく目にするアン

度数分布表とヒストグラムについて、高校までに修得しましたか？（23件回答）

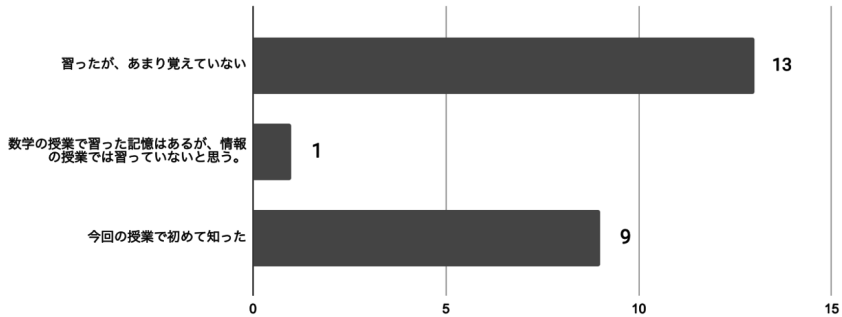


図1 情報処理論第5回の授業後アンケートの結果

ケート調査について批判的に思考する力を身につけることを目標とした。マイナビが法政大学キャリアデザイン学部との共同調査で毎年実施している「大学生のライフスタイル調査¹」を題材とし、質問文や選択肢、グラフの作り方、母集団と標本などに着目させた。それまでの講義でも、質問の言い回しや選択肢の用意の仕方で結果と考察が変わってしまうことや、主張に合わせて都合の良い調査やデータだけを根拠にしたレポートが身近に溢れていることなどを取り上げた。第7回の感想やコメントでは、改めてそのことに気づいた様子が伺える。第7回のアンケートでは26名の回答（うち1名は重複回答）のうち、感想を寄せた者は22名であった。図2は、そのうち授業内容に関する感想を抜粋する。

第7回のような学習内容は、数理・データサイエンス・AI分野からは、やや遠いように思われるかもしれない。しかし、文系学部、特に社会科学系分野にとっては、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度」のリテラシーレベルのモデルカリキュラムにある“基礎”内容である「データを読む」、「データを説明する」、「データを扱う」や、応用基礎レベルのモ

¹ マイナビ「大学生のライフスタイル調査」（2021年6月30日閲覧）

https://career-research.mynavi.jp/post/research_cat/gakusei-lifestyle/

- 今まで深く見てこなかったアンケートなどの結果もしっかりとみると発見があったりするためしっかりとみるべきだと感じた。
- 提示されたデータだけを信じるのではなく、そのデータには問題が無いのかなど惑わされずに分析することが必要だと学びました。
- どんなグラフを使えば理解しやすいモノのなるのか、なぜこんな質問を聞いたのか等、質問する側が答える側にする配慮する点がどこなのか少し理解できたと思う。
- 今回の授業はアンケートを批評するという物でしたが、最初は一見普通に見えるアンケートでも先生の説明を聞き資料を読む事で違和感を感じる部分が多く目につきはじめ、物事を批判的に観察する事の重要さが良く分かりました。これからはアンケートの結果を目にする機会があった場合、まず最初に「本当にその情報は偏っていないのだろうか」と考えるようにしたいと思います。
- 批判的に検討してみることは難しかった。
- アンケート結果を批判的に読むことの難しさを知った。日頃から批判的に読む癖をつけておくことが重要だと感じた。
- 今回の授業は、前に対面授業でやったアンケートの不条理と同じで、集計結果や捉え方からアンケートの結果が変わってくるものだった。私は、こういった調査がとても苦手なので、今回の授業を忘れずにしたい。
- 必ずしもそのデータが正しいとは限らないので、自分で読み解く力が必要である。
- テレビはよくない、電子書籍はよくないなど、よくないという主張だけの報道や情報は非常に多く存在しているのだと改めて気づかされた。
- 自身が思っているより、情報があやふやな物ばかりで驚いた。
- 批判的に情報を読み取ることは、非常に難しい事であると実感する授業でした。

図2 情報処理論第7回の授業後アンケートの結果 (抜粋)

デルカリキュラム [13] にある“データサイエンスの基礎”内容である「分析設計」の学習項目と関連するだろう。仮説検証に入る前に仮説を立てなければならないし、批判的で多角的に情報収集する必要がある。また、目的にあったデータを取得するための調査を実施すべく、分析方法も見据えて設計することは不可欠である。

4.2. 学習フォローのあり方

現在の大学生の統計的リテラシーの低さが明らかとなった。高等学校の新しい学習指導要領の全面実施は2022年度であるから、大学へは2025年度以降の入学となる。2025年度まではもちろん、2025年度以降も学生の様子を窺いながら、高等学校、場合によっては中学校までの内容も、大学入学後の学び直しや補習などの教育支援体制はやはり必要だろう。統計的リテラシーについては、奥村 [6] が述べたように、代表値やデータの散らばりなどは、2025年度以降、文系学生に定着しているのかは特に注視すべきである。

しかし、学び直しといっても、「楽しく」、「わかりやすく」という基本方針 [12] が示されていることを考えると、文系学生に対しては、改めて数式の展開から教えることは必要最小限に留めたほうが良いと思われる。統計学の知識は必要に応じて最低限の内容のみを復習し、データが活用される事例を知ったり、データを批判的に読み解いていく学習体験を得ることに注力すると「学ぶことの意義」に繋がるだろう。同様に、AIの知識や演習も、文系学生にとって無理しすぎないレベルの内容に調整したほうが良い。

本稿で紹介した「情報処理論」での実践は、現在も授業進行中であり、総合的な評価を報告することはできないが、大学生にとって身近な題材を扱い、調査の実例を見ながら批判的な思考を促すことはできたと考える。実際の問題やデータを扱う演習は、モデルカリキュラムでも推奨されている。

初学者が実際のデータを扱うことの難点は、ノイズが多かったり、思うような成果が得られないことである。そのために意欲を削いでしまっただけでは本末転倒である。「情報処理論」の前半では、実データではなくサンプルデータを使いつつ、題材は日常生活にありそうなものを取り上げることで、まずは基本的な統計分析のスキルを身につけた。具体的には、基本的な集計グラフ、複合グラフ、度数分布などである。「習ったが、あまり覚えていない」と回答した学生は、おそらく統計の知識が実際の活用へ上手く知識転移ができておらず修得した実感がなかったのではないかと思われる。今回の授業で、どのような分析場面でどのような統計的方法を用いると、何が分かり得

るのか、ある程度理解できたのではないかと期待している。

後半では、紹介したように、マイナビの学生調査を批判的に考え、現在は次のステップとして、調査者の立場で質問を何度も設計し直す段階が終わったところである。調査目的に合う質問文や選択肢を用意することは、実際に演習してみると案外難しい。教員からの採点コメントや助言を得ても腑に落ちない様子も見られた。今学期は途中から対面授業からオンライン授業に変更されたり、さらに対面授業とのハイブリッドと変更になったこともあり、不安定な状況であった。急な変更にも耐えられるよう、基本は個人の演習で進められるようにしたためグループワークはほとんど取り入れなかった。代わりに、学生が作成した質問文を一覧にし、他の学生が作成した質問に助言する、という課題を与えた。これはマイナビの学生調査を批判的に考えた課題と同様のスキルである。他人の調査を批判しつつ、自分の調査を見直すという段階を踏むことで、一定の成果は得られたと考えており、第10回の講義では「他の人の質問を見て、自分の質問の改善点を沢山見つけることができた」などの感想が得られた。初めに作成された調査よりも教員、他の学生からの助言を受けてだいぶ改良された学生も多くいる。

学習内容の学び直しは、授業科目の増設や教育支援組織の設立だけでなく、効率的で効果的な授業方法や工夫もあり得る。eラーニングやMOOCsでのオンデマンド（録画）形式は、何度も受講（視聴）できたり、自動採点機能によって自らの習得状況を把握しやすいなどの利点がある。学内での授業、特に対面授業では、仲間同士での学び合いや教え合いによって、自分だけでは気づけなかったことを得られる。このような協調学習の工夫が活かされれば、学ぶ楽しさや学ぶ意義が伝わると考える。

参考文献

- [1] 統合イノベーション戦略推進会「AI戦略2019」（2019年6月11日閣議決定）、https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/pdf/aistrategy2019.pdf（2021年6月30日閲覧）
- [2] 安西祐一郎（2020）「AI人材教育：1. 日本のAI戦略」、情報処理、Vol.62,

- No.1, pp.e5-e15
- [3] 大学入試センター（2021年3月24日）「平成30年告示高等学校学習指導要領に対応した令和7年度大学入学共通テストからの出題教科・科目について」, https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou.html, (2021年6月30日閲覧)
 - [4] 未来投資戦略 2018—「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革— (2018年6月15日閣議決定) , https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf, (2021年6月30日閲覧)
 - [5] 情報処理学会 情報入試委員会 (2021)「情報入試委員会は「情報入試」をこう考えます (2021.01.12版)」 <https://sites.google.com/a/ipsj.or.jp/ipsjin/resources/announce20210112>, (2021年6月30日閲覧)
 - [6] 奥村晴彦 (2008)「情報教育と統計」情報処理学会 研究報告, pp.81-88
 - [7] 笠井健一 (2018)「小学校学習指導要領 算数科の改定のポイント」教職員支援機構オンライン研修教材 <https://www.nits.go.jp/materials/youryou/014.html>, (2021年6月30日閲覧)
 - [8] 文部科学省 (2016)「小・中・高等学校を通じた統計教育のイメージ、内容等の整理 (案)」教育課程部会 算数・数学ワーキンググループ (第5回) 配付資料, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/siryō/1370455.htm, (2021年6月30日閲覧)
 - [9] 椿広計, 深澤弘美, 櫻井尚子, 和泉志津恵 (2018)「小学校・中学校における算数・数学教育の中に如何にして統計的考え方を導入すべきか?」統計数理, Vol.66, No.1, pp.3-14
 - [10] 文部科学省 (2021)「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)」 https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002.htm (2021年6月30日閲覧)
 - [11] 私立大学情報教育協会 (2012)「「大学教育への提言」—未知の時代を切り拓く教育とICT活用」第3章第4節 p.326, https://www.juce.jp/LINK/pdf/teigen_43.pdf, (2021年6月30日閲覧)
 - [12] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム (2020)「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) モデルカリキュラム～データ思考の涵養～」 <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model-literacy.html> (2021年6月30日閲覧)
 - [13] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム (2021)「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) モデルカリキュラ

- ム～ AI × データ活用の実践～」 http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_ouyoukiso.html (2021年6月30日閲覧)
- [14] ニュースイッチ (2021年3月3日) 「「数理・データサイエンス・AI」教育に大きなうねり、教員不足にどう対応するか」, 日刊工業新聞, <https://newswitch.jp/p/26150>, (2021年6月30日閲覧)
- [15] 富山清升, 庄野宏 (2021) 「数理データサイエンス教育を鹿児島大学の全学必修分野として導入した経緯」, 鹿児島大学総合教育機構紀要, Vol.4, pp.101-116
- [16] 科学技術・学術政策研究所「3.3 理工系学生の進路」, 科学技術指標 2019, https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2019/RM283_33.html (2021年6月30日閲覧)
- [17] 数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議 (2020) 「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) の創設について (案)」 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/suuri_datascience_ai/dai6/siryoy1.pdf (2020年6月30日閲覧)
- [18] 中山泰一, 中野由章, 角田博保, 久野靖, 鈴木貢, 和田勉, 萩谷昌己, 笈捷彦 (2017) 「高等学校情報科における教科担任の現状」, 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ (TCE), Vol.3, No.2, pp.41-51
- [19] 堀田龍也 (2016) 「初等中等教育における情報教育」, 日本教育工学会論文誌, Vol.40, No.3, pp.131-142.
- [20] 中野由章 (2018) 「べたの語義：高等学校共通教科情報科の変遷と課題」, 情報処理, Vol.59, No.10, pp.933-933.
- [21] 中野博幸 (2014) 「教師の統計的リテラシー育成を目指した授業実践の効果」, 日本教育工学会論文誌, Vol.38, No.2, pp.145-155.
- [22] 吉田哲也 (2017) 「教員養成のために必要な統計教育とは」, 教育研究実践報告誌, Vol.1, No.1, 常葉大学教育学部初等教育課程研究企画部会, pp17-22.
- [23] 大西俊弘 (2007) 「統計は情報科に移管しよう—PISA 型読解力・メディアリテラシーの向上を目指して—」, 日本科学教育学会 年会論文集, Vol.31, pp.409-410

Trends and Future Problems
in the fields of Mathematics, Data Science, and AI
required for General Education in Higher Education

Hikaru UCHIDA

ABSTRACT

As an educational reform toward the realization of “AI Strategy 2019”, it was recommended that all university students, acquire a literacy-related to mathematics, data science, and AI. Approved Program for Mathematics, Data science, and AI Smart Higher Education (MDASH) is scheduled to start as a concrete measure. This paper describes the current status and problems of data science education in Japan, as well as the outline and basic policy of this program. In addition, this paper will report on the lesson content and achievements practiced based on this social demand, and the results of a simple survey on student MDASH literacy.