

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

富山清升*・庄野 宏**

*：責任著者

鹿児島大学総合教育機構共通教育センター

鹿児島市郡元1丁目21-24

e-mail: Tomiyama, Kiyonori k2490509@kadai.jp

**：現所属 広島工業大学工学部

広島県広島市佐伯区三宅2-1-1

キーワード：数理データサイエンス、全学必修科目、教養科目

要旨

現在、AI やビックデータの処理といった新たな情報科学分野が発展しつつあり、日常生活においても急速に浸透しつつある。これらの分野を扱う基礎科学は数理データサイエンスと呼ばれており、大学においても全大学生の必須の知識として身につけることが求められている。鹿児島大学では、数理データサイエンス教育（以下 DS 教育と略す）を全学必修科目として教える事が計画され、2020年度から実行に移された。鹿児島大学における DS 教育の全学必修化は、2019年度5月から共通教育センターにより計画立案されたが、異例の短期間で実施することができた。鹿児島大学における DS 教育の教育プログラム具体化の過程を、他校の事例の調査、各学部との折衝、鹿児島大学独自案の策定、各種会議の承認、などの観点からまとめた。また、DS 教育の基本プログラムとして、1年次に全学必修科目となっている「情報活用」に DS 教育の初歩的内容として組み込み、1・2年次に主に理系学部で準必修科目となっている「基礎統計学入門」を DS 教育の応用的内容として位置づけ、各学部の専門課程で行われる DS 教育の専門的内容につなげていく、積み上げ式のカリキュラム内容を示した。

I. はじめに ー数理データサイエンスとは何か、なぜ大学で学ぶ必要があるのか

ここ最近、AI（エーアイ：artificial intelligence：人工知能）という単語を耳にすることが多くなった。1990年代以前までは、AI はコンピュータサイエンスの専門家の間で研究対象とされる存在に過ぎなかったが、1990年代以降、急速に一般社会でも用いられる事例が増えてきた。これは、通信技術・計測技術の発展やインターネット普及に伴い大量の一次データ（いわゆるビックデータ）の蓄積が行われるようになったこと、および、コンピュータの演算処理能力の急速な向上に因るところが大きい。AI 処理・分析の根幹を成す理論や技術は、数世紀にわたって研究蓄積されてきた統計学、情報処理学、および、その周辺領域の科学分野に基づいている。大量のデータを処理分析するための、統計学を含む科学分野を数理データサイエンス、AI 数理データサイエンス、もしくは、単にデータサイエンスと呼び習わすようになっている。さらに、2010年代に入ると、AI の分野でディープラーニング（中間層を複数持つ教師付ニューラルネットワークのこと：深層学習と呼ぶことも多い）が実際に社会の現場において、急速に応用されはじめた。現代、日常生活

においては、スマートフォン、SNS (social networking service)、カード決済システム、金融取引、画像解析、音声解析、蓄積データの分析、将棋や囲碁などのパソコンゲーム、等々の分野で AI の使用が必要不可欠な状況になってきている。しかしながら、これらの技術を支える基礎分野である数理データサイエンスを扱える専門家は圧倒的に人材不足の状態にある。また、数理データサイエンス分野の専門家ではない一般市民にとっても、ビックデータが処理・分析される過程がブラックボックスとなっている状況はあまり好ましい事態ではない。例えば、商品購入に伴ってポイントが溜まりポイント分が集積すると値引きなるシステムがある。この場合、実は個人名と商品購入の癖という個人情報をポイントという価値と引き換えにカード会社に売却しているのであるが、その価格は、一般取引される情報価値に比べ、著しく安価である。DS 教育の初歩的な知識があれば、個人情報の安価な売却という社会問題に気づくはずである。このため、AI の根幹技術でもある数理データサイエンスがどのような基礎科学や基本技術に基づいて処理されているのか、一般知識として身につけておく必要がある。

以上のような観点に基づき、数理データサイエンスを扱える専門家を育成し、さらに、数理データサイエンスに関する一般知識を身につけた人材を等しく育成すべき使命が、現在の大学教育においても課せられていると言って過言ではないだろう。

このような社会的要請に基づき、鹿児島大学では、2019年度に、数理データサイエンス教育 (DS 教育) を全学必修分野として教育カリキュラムに組み込むプロジェクトに取り組み、2020年度から実施することが出来た。その過程を記録に残す意味でも下記に述べてみたい。

II. 数理データサイエンスを全国大学の必修科目とすることが決まった経緯

総理大臣直轄の教育再生諮問会議における第11次答申に基づき、「数理データサイエンス」を、小中高大学において、文系理系を問わず必修科目として履修させることが、2019年5月に閣議決定された。さらに、「統合イノベーション戦略2019」(2019年;令和元年6月21日閣議決定)により、全国すべて大学等において、文系理系を問わず全学部で数理データサイエンス教育を課すことが決定された。背景には、AI やビックデータの処理で米国や中国に先行された産業界の強い焦りがあるとされている。それ以前の政府からの要望もあり、これらの要請を受けて、全国の大学では、既に DS 教育の大学における全学必修化の取り組みが始まっている。全国の拠点大学6校(北海道大学・東京大学・京都大学・滋賀大学・大阪大学・九州大学:九州地区は九州大学が主導)に加え、協力大学20校(九州地区では、宮崎大学、長崎大学、および、琉球大学)が先行して DS 教育の導入を始めている。

III. 2019年5月時点における九州地区を含む他大学の現状

2019年4月の段階で、先行する国立大学では、早い大学では4年前から DS 教育の導入が図られており、九州地区の複数の国立大学でも、パイロット授業が試験導入の形で数理データサイエンス教育が始まっていた。2019年5月22日(水)~24日(金)の日程で大分において開催された「12大学教養教育実施組織代表者会議」、および、「国立大学教養教育実施組織会議」においても、全国の国立大学の多くが既に DS 教育を導入している状況が判り、鹿児島大学の導入の遅れが浮き彫りとなった。5月の会議で明らかになった他の主要な国立大学における DS 教育の導入は下記のようなものであった。

【山形大学】理学部にデータサイエンスコースができた。DS 教育は、文系理系を問わず、理学部が担当している。

【茨城大学】AI 数理データサイエンス教育は、文系・理系向けに DS 教育のパイロット授業をやったが、受講生20名程度で少なかった。

【埼玉大学】「グローバル・シチズンシップ科目群」などで、文理融合教育を全学的に実施の予定で、DS教育もこれに含まれる。

【千葉大学】DS教育に力を入れているが、中心となっていた統計学の有力な教員が横浜国立大学に引き抜かれた。

【富山大学】学長の鶴の一声で、2020年度から全学初年次に、DS教育を全学必修で立ち上げる予定。

【信州大学】DS科目は、文系でも統計をやっている。文科省の誘いに乗って、DS教育センターを構想したが、理事からダメと言われ、止められた。DS教育科目は、情報学入門の中に組み込んだ。

【山口大学】データ科学、キャリア科目、健康科目は、1年次に必修としている。

【愛媛大学】全学教育センターの中で、DS教育科目を担っている。コア科目として「データ科学と社会」がある。AIの機械学習の講義では、企業の人にも来てもらっている。情報処理は教職科目であり、「情報処理の操作」で行っている。科目を壊さない形でDS教育を組み込んでいる。

【佐賀大学】データサイエンス学科を理工学部と共同で作った。DS教育科目は、教養科目に組み込み、地域企業の人にも来てもらっている。学長は「全学必修科目にすべき」と指示している

III -1. 文科省大学教育課長の基調講演

5月23日(木)に同じ会場で開催された「国立大学教養教育実施組織会議」第三部会においては、DS教育がメインテーマとして取り上げられた。DS教育の大学における全学必修化を推進する立場である文科省の大学教育課長が基調講演を行い、質疑応答が行われた。下記はその内容である。

III -2. 第三部会(数理データサイエンス部会)の会議の概要

DS教育は、首相官邸主導の教育事業のため、文科省にはやや焦りが感じられた。文部科学省高等教育局専門教育課の課長企画官が直々に第三部会において講演したが、やはり焦っておられる印象を持った。大学においても、文系理系を問わず、「AI数理データサイエンス教育」を推進し、全員必修とすることを繰り返し強調しておられた。2019年夏を目処に、大学における「AI数理データサイエンス教育」における実践モデルを立案し、それに基づき、導入の遅れている全国の国立大学で実践してもらう計画とのこと。全国の国立大学に「AI数理データサイエンス教育」が行われているのか、現況調査を行うとの計画を提示された。続いて、数理データサイエンス学部を立ち上げた滋賀大学の実践例、島根大学の実践例、宮崎大学の実践例が紹介された。

III -3. 数理データサイエンス部会の参加者による質疑応答

○質問：これまでに開講されてきた科目(情報学や統計学)を活用した展開で良いのか、まったく新しい科目を立ち上げるのか?

回答：文科省：どちらでもかまわない。島根大：新たな科目を立ち上げて全学に教育するのは人員的に無理なため、これまでの科目を活用して展開することにした。

○質問：全国の大学で必修科目として開講されている情報科目を受け皿科目として用いて良いのか?

回答：九州大：全学必修となっている情報科目の中に2コマのDS教育を組み込んで行っている。宮崎大：情報科目は教職免許の必修科目であり、内容はパソコンの操作が主である。15回のうち、5回程度までは「AI数理データサイエンス教育」に利用するのは構わないと思われるが、5回を越えるコマ数を置き換えると、後で教職科目認定されない可能性大である。

○質問：「AI数理データサイエンス教育」のクラスサイズはどの程度を想定しているのか。

回答：滋賀大：座学の講義は100人~150人程度で構わない。パソコンを使った演習は、パソコンルームの関係で50人程度のクラスで行うしかない。島根大：パソコン端末を用いた演習授業もあ

るため、端末室のパソコンの数に制限されたクラス編成を行うしかない。座学の授業は、学部単位を基本に100人規模以上の人数で講義を行っている。

○質問：一部大学のスタートアップ教育で実行されているような文系理系の混成クラスを推奨しているのか、それとも、文系理系別、もしくは、学部別学科別のクラス編成を想定しているのか。

回答：文科省：文系理系の学生の混合授業は想定していない。DS教育のような情報科目の文理融合の混合クラスは現実的ではないし、推奨しない。特に、統計学が入るような内容では、学部学科によって必要とする内容が大きく異なるため、学部学科ごとの分野別クラス編成が現実的。島根大：文系学生と理系学生の混合クラスはそもそも想定していない。しかし、DS教育は、専門分野の違いよりも、個々人の能力差が大きく影響するため、学部や学科内での能力別クラス編成が理想的と思われる。しかし、実行は難しい。

○質問：DS教育を教える人材はどう確保するのか。

回答：島根大：既に大学内おられる関連分野の教員の方々に協力を仰ぐしかない。増員は無理。宮崎大：教育学部や工学部の関連分野の先生方の協力をあおいでいる。九州大学：今年の夏に「実践モデル」が公開される予定。それを元に、専門分野の人材のいない大学では、専門の教員では無くても誰でも教えることが出来る教授内容を工夫する必要があるだろう。

○質問：DS教育の教材は具体的にどのようなものを使用すればよいのか。

回答：滋賀大：滋賀大が編集した「データサイエンス入門」という教科書が既に出版されている。今度、DS教育の教科書や参考書は充実していくだろう。九州大：九州地区では九大が中心となってカリキュラムのモデル案をまとめており、その中で教材も提示している。Web公開しているため、参考にして欲しい。

III -4. 数理データサイエンス部会の全体的な感想

文科省内の大学教育課レベルの「初年次教育」や「大学と地域」とは異なり、「AI数理データサイエンス教育」は、産業界の要請を受けた官邸主導で発議されているため、事は重大であろう。全国会議に先立つ全国12大学教養教育会議において、全国12大学のデータサイエンス教育の現状も具体的に聞かせて頂いた。富山大学は学長命令で、来年度から「数理データサイエンス教育」を立ち上げるべく、今年度中に計画をまとめる作業に入っているとのこと。

他大学に比べ、鹿児島大学は大幅に出遅れてしまっている印象は否めない。2019年夏に策定される予定と言われているDS教育の「実践モデル」を押しつけられる前に、鹿児島大学独自に、部分的でも良いからDS教育を2020年度からでも走らせておく必要がある。鹿児島大学工学部では、学部改組に伴い2020年度から年次進行で専門必修科目「データサイエンス入門」を導入予定である。

鹿児島大学のプラス要因 (1) 滋賀大学が編集した「データサイエンス入門」という教科書の内容よりも、鹿児島大の理系で教えている統計学の内容の方がはるかに専門的で詳しいということが解った。ただし、具体的な授業では、滋賀大学データサイエンス学部では1年前期「データサイエンス入門」の後に多種多様な科目を配置しているため、「基礎統計学入門」のみで完結する学部が多い鹿児島大学よりは、はるかに充実していると考えられる。鹿児島大学では、DS教育導入は、既にある科目である程度対応可能と判断される。あとは文系にどう教えるか、が問題だと思われる。文系学部については、心理学系・経済系（法文学部）や数学専修・理科専修等（教育学部）など、高学年において専門科目として教えている学科もあるが、統計学（「基礎統計学入門」）は課されていないため、何らかの対応が必要であろう。

鹿児島大学のプラス要因 (2) 鹿児島大学の個別入試において、数学で確率・統計が出題されることが伝統だった。他の事例は神戸大だけである。それを継続して活かさない手は無いし、外

部アピールにもなる。ただし、これは少し注意が必要である。確かに前期試験の数学で「確率・統計」の問題をほぼ毎年出題されているものの、選択問題になっていることが多く、実際の選択者は非常に少ない（5～10%程度）とのこと。

DS教育を立ち上げるとは言っても、全学必修となっている「情報活用基礎」や、理系学部で必修に近い「基礎統計学入門」の教授内容の修正で対応する方策が現実的であろう。理学部数理情報科学科では、2019年04月時点で統計学の教員が現在1名しかおらず、数理情報学科の統計科目および研究指導のみで手一杯である。

III -5. 数理データサイエンス部会に参加した感想のまとめ

以上は、2019年5月下旬段階の状況であったが、上記の会議参加の結果、鹿児島大学としても、DS教育の全学必修化を急ぐべきことが、参加した桑原センター長、大前副センター長、富山（副センター長）の一致した見解となった。

IV. 2019年5月下旬段階での鹿児島大学の状況

DS教育を全学必修の科目として導入するとすると、各学部の専門課程において学部横断的に導入する事は難しく、1年次に全学一斉の共通教育を担っている共通教育センターが主導するしかないだろう、との結論となった。これらの状況を受け、共通教育センターとして鹿児島大学として速やかに数理データサイエンス教育の全学必修化を実現するにはどのような方策が適切か検討を始めた。2019年5月29日（水）、桑原センター長の指導の下、担当者として統計学が専門分野の庄野 宏と理系担当副センター長の富山清升が当たることになった。

V. 共通教育センターとして数理データサイエンス教育全学必修化の計画を立案

2019年4月の新年度以降、共通教育センターが抱える大きな教育改革として、「社会からの要請に焦点化した教育（研究倫理教育、キャリア教育、租税教育、人権教育、著作権教育、等）」（以下、焦点化教育と略す。）の全学必修化という懸案も抱えていた。全国の国立大学に比較して、焦点化教育も鹿児島大学は導入が遅れており、その必修化は喫緊の課題でもあった。このため、かなりの無理を承知で、(1)DS教育の全学必修化、および、(2)焦点化教育の全学必修化を同時進行で進める計画を立案した。最悪の場合、どちらかが導入不能という事態に立ち至る事も予想されたが、とにかく全力で作業を行い、両者の全学必修化を実現する計画を立案する事になった。

DS教育のような、文科省主導で大学教育への導入が急がれている案件は、先延ばしは避け、なるべく早い対応が望ましいであろうと判断すべき先例があった。鹿児島大学でも2017年度から本格導入を行った共通教育課程1年生向けの初年次教育は、全国国立大学の中でも鹿児島大学は最後発に近い導入となった。その結果、鹿児島大学の初年次教育は、文科省が示していた「実践モデル」がほぼそのままの実施となった。初年次教育の「実践モデル」は、文系の小規模・中規模校を念頭においた授業モデルであったにも関わらず、理系学部を主体とした1学年の学生総数が2,000名を超える大規模校である鹿児島大学に対してもほぼそのままの形態で導入が図られた。鹿児島大学の「初年次セミナー」という初年次教育のプログラムは、1年次に年間4単位・全学必修・小人数クラス・全学同一授業・学部混成の文理融合クラス・グループ学習・アクティブラーニング・反転授業・授業外学習、等々が詰め込まれており、ここまで実践モデル案をすべて忠実に反映させている大学はあまり無い。他大学は、それぞれの大学の実情に合わせ、「実践モデル」から取捨選択して利用している。

DS教育でも、文科省側の説明では、2019年夏に「実践モデル」素案を発表し、約1年間、実施原案を検討した後に、後発の大学には「実践してもらおう」との意向が明らかであった。その内容は、

小人数クラス（パソコン端末を使うため）・文理融合クラス・e-ラーニング等々で、やはり短大や単科大学等の小規模大学も念頭に置いているようであった。統計学の専門教員のいない大学も想定し、「文系の先生でも誰でも教えられるモデルにしたい」とのことである。しかし、「先行して行っている大学には実践モデル案は押しつけない」という意向も示されていた。

「文系の先生でも誰でも教えられる DS 教育の授業モデル」に対しては、統計学や数学の教育学会等から強い懸念が表明されていた。すなわち、せっかく DS 教育を教えても、「学んでもまったく何の役に立たない内容になる」との強い指摘が各方面から表明されていた。

鹿児島大学で実施された全学必修科目「初年次セミナー」は、文系理系を問わず大学教員なら誰でも教えられるプログラムとして立案されている。しかし、DS 教育の場合は、多少の統計学やコンピュータサイエンス関連の知識が無いと授業担当は無理である。さらに、1年次の共通教育を担っている共通教育センターの構成教員の授業負担数は少ない方でも年間11コマを超えており、これ以上の負担増は困難であろうと判断された。すなわち、たとえ「文系教員でも教える事の出来る講義内容」が実施されたとしても、それを担当できる教員が圧倒的に不足している事態は明らかであった。従って、鹿児島大学のような大規模大学では、DS 教育を小人数クラスの全学必修展開することは実行不可能であろうと判断された。2019年夏に素案が公になる予定の「実践モデル」を押しつけられる前に、鹿児島大学独自に DS 教育をパイロット授業でも良いから2020年4月から走らせ、先行逃げ切りを図る必要があると判断された。

以上のような状況を受け、2019年6月14日（金）に開催された共通教育センター執行部（センター長・副センター長・事務課長）の打ち合わせの結果、焦点化教育の導入は、副センター長（富山）が2019年度座長を兼任していた「初年次セミナーワーキング・グループ」が担当し、DS 教育の導入は、引き続き庄野と富山が担当することになった。

VI. 教育担当理事に上申し数理データサイエンス教育全学必修化を働きかけていただく

DS 教育の全学必修化の作業に着手するにあたって、共通教育センター執行部の内諾は得ていたが、全学必修化を実行に移すには、最終的には学長決裁に基づく機関決定にまで持って行かなければならない。このため、事前に教育担当理事の内諾も得ておく必要があった。共通教育センターが所属する鹿児島大学総合教育機構を統括する機構長は、教育担当理事が兼任している。このため、2019年6月19日（水）、桑原センター長による斡旋により、武隈教育担当理事に、DS 教育の内容を説明し、全学必修化の必要性を説いた。その結果、教育担当理事より、DS 教育の全学必修化に向けての作業を進める快諾を頂いた。また、教育担当理事には、DS 教育の全学必修化の必要性を大学執行部に説明していただくことになった。

VII. DS 教育の全学必修化に向け、2019年7月から他大学に赴き情報収集を深める。

鹿児島大学に数理データサイエンス教育を導入するにあたって、共通教育センターとしても先行する大学の現状に関して更に情報収集することになった。まず、九州ブロックの拠点大学指定されている九州大学の担当者に連絡を取り、数理データサイエンス教育の全国国立大学における導入実態を示す Web 構内公開されている資料を御教示いただいた。加えて、DS 教育導入が先行している宮崎大学や長崎大学の担当者とも連絡をとり、各大学のホームページ上で公開されている DS 教育に関する pdf 資料を教えて頂いた。これらの資料は、その後、鹿児島大学における数理データサイエンス教育の導入に関して大いに参考となった。

さらに、九州地区の大学の関係者が情報交換のシンポジウムを開催していることを、九州大学担当者から教示され、その会への参加を促された。それを受けて、鹿児島大学共通教育センターが主導して数理データサイエンス教育の全学必修化を計画していることもあり、共通教育センター

長の指示に基づき、庄野と富山が2019年7月19日（金）に福岡市の九州大学西新プラザ二階大会議室で開催された「第二回九州ブロック 大学におけるデータサイエンス教育に関するシンポジウム」に参加することになった。このシンポジウムへ参加大学は、九州大学（拠点校）、宮崎大学（協力校）、琉球大学（協力校）、信州大学、愛媛大学、福岡教育大学、福岡工業大学、九州産業大学、福岡大学、九州情報大学、佐賀大学、長崎県立大学、保健医療経営大学、熊本大学、長崎大学、第一工業大学、鹿児島大学の計17校であった。

このシンポジウムでは、庄野が発表を行い、鹿児島大学における数理データサイエンス教育の全学必修化の計画を初めて学外に公表した。また、他大学の担当者とも積極的に交流し、情報交換に努めた。その結果は下記のようなものである。

VII-1. シンポジウム講演の全体的な感想

- (1) 九州大学は、DSの全学必修化では、新たな科目は立ち上げなかった。低学年次の必修科目である「情報科学」15コマのうち2コマ分をDS教育に当てている。2コマ分のDS教育は情報科学を教えている教員全員が教えるのではなく、特定の教員がクラスを回って教えている。
- (2) 宮崎大学では、全学必修科目の「情報科学スキル」15コマのうち、5コマ分をDS教育に当てている。宮崎大COC+を利用する形で進めている。新たなDS科目は立ち上げない。授業配信システムを利用し、授業を行っている。「大学教育入門セミナー」はDS教育とは切り離しており、学科ごとのクラス編成で、1クラス50名～70名である。
- (3) 琉球大学は、国際地域創造学部を立ち上げているが、夜間コースもある。2単位分の情報科目のうち、数コマを全学向けのDS教育に当てる。端末使用の情報科目は、教室内の端末数の制限があるため、30名～50名のクラス編成。統計を教える人材が不足している。それ以外の方策が無いがどうか、現在、DS教育に関連した科目を全学で洗い出し作業を行っている。初年次科目をDS科目に流用する計画はない。初年次科目のクラス編成は学科単位であり、50～80名程度。
- (4) 長崎大学は2020年4月から数理データサイエンスの新学部を立ち上げる。それ以外に、教養科目として全学部に4単位分のDS科目も組み込む。その際、「初年次教育」や「地域における大学の役割」といった低学年次の科目は思い切って廃止とした。そうでないと1年生次の時間割に組み込めない。全学において人事を凍結し、新たに17名のDS関係の教員を採用した。
- (5) 佐賀大学は、2020年度4月から数理データサイエンスの科目を全学必修科目として立ち上げる。その際、「スタートアップ科目群」等の低学年必修科目の廃止と統合を行う。DS科目の必修化に関しては、地域芸術学部（文系）の強い抵抗があるが、学長主導で推し進める予定。

VII-2. DS教育の全学必修化の現状

- (6) 先進的な大学のDS教育の導入の検討は5年前（2016年度）から開始されており、九大のような早い大学は2017年度からパイロット授業が行われている。
- (7) 拠点校の九州大学、協力校の宮崎大学と琉球大学、積極的な佐賀大学や数校の私立大学、では、DS教育の導入が進んでいる。しかし、それ以外の大学では、DS教育が遅れ気味。現在、行われている統計関連の授業をDS教育のパイロット授業と位置づけ、アリバイ的に逃げ切りを図る方策も聞かされた。
- (8) 拠点大学が集約しつつあるDS教育の「実践モデル」案は、骨組みが一部発表され、紹介されている。これから意見を集約し、批判も受け入れて、実践モデル案をまとめていく予定。恐らく1年はかかるだろう。
- (9) 実践モデル案の、各項目に難易度の星印1個～3個がついており、私立大学の一部では、そ

の星印表を元に、文系学部への導入を模索している大学もあった。

- (10) 5月の大分での集会では、文科省の課長は、「DS教育の遅れている大学には、実践モデル案を実施してもらおう。」との見解であった。そのような雰囲気伝わってか、近畿地区ブロックのシンポジウムは、非常にとげとげしい雰囲気です。DS教育を導入していない大学がつるし上げられるような状況が感じられた、と報告があった。
- (11) 私立大学の総合大学や、特に国公立の総合大学では、DS教育の導入が遅れ気味の傾向が強く、データサイエンスに関わる学部や学科・コースの新設などを予定しない大学では、対応に苦慮しているように感じた。
- (12) 総合大学の中には、一部の学部・学科のみへの導入、もしくは選択科目としてデータサイエンスへの関心が高い学生の履修を推奨する大学もあり、2021年度からの導入を予定している大学も見受けられた。
- (13) ただし、必修科目として全学導入を予定している大学では、情報関連科目の一部（数コマ程度）をデータサイエンスの内容に置き換える計画が多く、鹿児島大学の方向性が間違っていないように感じられた。
- (14) 上記の情報関連科目の一部を充当する場合、教職科目認定を外されないように細心の注意が必要だが、2~4コマ程度ならばそれほど心配する必要はなく、内容も自由に構成出来るのではないかと感じた。DS教育協力校の宮崎大学がその方式を採っている。
- (15) 総合大学では、学部を横断してワーキング・グループを構成し、実施案を検討している大学が多いように感じた。メンバーも数学教員、DS教育の教育・研究を行っている教員など、専門的な知識を有する人間を集めている大学が多いため、鹿大においても情報科目分会会など全学横断的な委員会で重点的に議論するのが効率的ではないかと感じた。
- (16) 単科大学（特に私立の理系・医薬系）では現状の開設科目の内容修正で済む場合が多く、DS教育の導入の障壁は低いように感じた。5月の集会で、文科省の課長の「モデル案は、単科大学や小規模大学でも導入しやすいように作成したい。」という発言に一致する。総合大学では、そのようなモデル案を導入するのは、無理があるだろう。
- (17) 学生の、基礎学力、特に数学の能力の低下が著しいため、標準カリキュラムの内容の教授がスムーズに実施出来ず、補習授業や内容の再構成などを行うなど、何らかの対応が必要となる大学が多いように感じた。これは、鹿児島大学でも、全学部の学生で、特に数学スキルに不揃いであるため、一律なDS教育のスキルを身につけさせることが難しいという問題に一致する。
- (18) データサイエンス教育への取り組みが遅れている大学に対して文科省が「モデル案」を示すとのことであったが、これらの話題はほとんど出ていなかった。5月に開催された大分の集会に参加した大学が、導入積極的な佐賀大、宮崎大、九大や長崎大であったため、他大学では危機感が薄い印象を感じた。

Ⅶ-3. カリキュラム分科会資料のモデル案

- (19) 今回のシンポジウムで公表されたDS教育のモデル案では、教育レベルや教育内容の統計学における中分類など、役に立つ情報が多かった。特に単科大。現在実施している授業が、どの程度分野をカバーしているかなどもわかった。
- (20) ただし、総合大だと、分野ごとに統計学分野の教授内容のレベルが、学部ごとに異なるであろう。各分野の専門家にモデル案を検討してもらい、分野ごとの表にしてもよさそうであった。さらに各学科のディプロマポリシーに併せた調整など。結局、学生側のニーズをある程度考慮しないと、完全な教育内容のレベル付けは難しく、その意味で全学部の学生全員が同じDS教育の「標準」に従うのは難しい。むしろ、「DS教育の内容リストをベースとしてどうやって自

大学向きのカリキュラムを作るか」を「標準化」してはどうだろうか。

- (21) DS教育の基本である統計学における「分析対象に用いるデータの収集」に関しては、もう少し強調してもよいと思われる。例えば、データ収集時にバイアスがあってはならない、など。

VII-4. その他

- (22) 科目新設が難しい場合、既存科目との混合もしくは読み替えてDS教育導入するのが現実的。ただし、教職課程科目への組み込みではケアが必要である。この件に関しては、あまり問題なさそうだ、というご意見もあった。
- (23) データの「可視化」のようなもの（統計4級）レベルは、文系にも受け入れやすいかもしれない。芸術系ならばインフォグラフィックスなどが考えられる。
- (24) 来年度（2020年度）「データサイエンス検定」もできるらしい。
- (25) 2019年度時点では、オンライン配信型の「講義」の本格導入はまだなかった。；2020年度以降は、新型コロナ惨禍のために、どこの大学においても、否応なくオンライン配信型講義が導入されている。

VII-5. まとめ

- (1) 今回のシンポジウムへの参加に因る、他大学との情報交換の結果、鹿児島大学へのDS教育の導入の骨格案を固めることが出来た。
- (2) 鹿児島大学で現在計画されているDS教育の全学必修化の手法は問題が無いと判断された。

VIII. 鹿児島大学における数理データサイエンス教育の全学必修化の具体案の策定作業

過去に、同様な低学年次の全学必修科目として「初年次教育」の導入が図られた経緯があった。この場合、新たな科目を全学で立ち上げる事態となり、「教養セミナー」の名称で開始した新科目は、約3年間かけても全学必修化ができなかった。その後、学長交代によって遅れたという事情もあったが、新規に企画した「初年次セミナー」も全学必修化の導入に至るまでに約2年間を要したという先例があった。鹿児島大学は、理系7学部、文系2学部を擁する総合大学のため、全学部の了解を得るためにはかなりの時間を要する。このため、数理データサイエンス教育を全学必修化で導入するにあたっては、かなりの準備期間が必要であることが予測された。また、2019年夏に公表され、約1年間かけて修正が行われるという「統計学の専門教員のいない大学を念頭に置き、文系の先生でも誰でも教えられるモデル案」を導入せざるを得ない状況に至る前に、独自の授業展開を行う必要性もあった。このため、今回は、(1)新たな科目は立ち上げず、既存の科目を利用する、(2)全学必修化に至る手続きには約1年以上の期間が見込まれるため、パイロット授業を先行して始めておく、という手段を採ることになった。

VIII-1. 先行してパイロット授業として、共通教育科目で開講しておく。

共通教育課程の利用出来そうな全学必修の既存教養科目は、下記の5科目であった。「異文化理解」＝語学が主体であり、DS教育と相性の合う内容ではない。「大学と地域」＝地域産業等の地域分野であり、DS教育と合う内容ではない。「初年次セミナー」＝文理混在クラスで、クラス内学生の特に数学の理解レベルが異なり過ぎ、DS教育を行うには不相当と判断された。「情報活用」＝一部内容がDS教育と重なるため利用可能。担当教員もこの分野の専門家である。「基礎統計学入門」＝教授内容がDS教育と重なる。多くの理系学部が必修もしくは選択必修指定している。以上の条件から、「情報活用」と「基礎統計学入門」をDS教育に利用する検討を始めた。

まず、全学の70%強を占める理系ではほぼ全学で教えられている共通教育科目の「基礎統計学入

門」に「数理データサイエンス教育」を2020年4月からパイロット授業として組み込む事を計画した。残りの30%弱の文系には、理系学部も含め、全学必修科目「情報活用」に「数理データサイエンス教育」の内容を3コマ程度組み込むことにした。

先行するDS教育のパイロット授業の展開は、教授内容の任意の小規模変更であり、2020年度からすぐにでも開始できるものと判断された。

Ⅷ-2. DS教育を全学必修科目として「情報活用」に組み込む。

DS教育の全学必修化を完了させるために、すべての学部において、必修科目「情報活用」にDS教育を組み込むことを最終目標とした。しかし、現行で全学必修科目として行われている「情報活用」にDS教育のような新たな教育分野を挿入することに対する各学部からの異論も予想された。

幸いな事に、平成23年（2011年）7月に、文科省からの指導に基づく当時の教育担当理事からの指示があり、「情報活用」に情報セキュリティ教育が全学必修分野として組み込まれた経緯があったことが判明した。平成23年度（2011年）第4回情報科学専門委員会議において、「1. 情報活用基礎における情報セキュリティ講義の要請について」という議題が上程され、承認・実施されている。現在も、情報セキュリティ教育は、各学部の「情報活用」において、1コマ程度の時間を使って、必修分野として教授されている。このため、この前例を、新たにDS教育を全学必修科目「情報活用」に組み込むための説得材料とすることになった。

DS教育の全学必修化を全学に答申するためには、ある程度の説得力を持たせる必要がある。このため、閣議決定の内容に加え、文科省が事前に公表し、一部の大学で実施されている授業展開スキームを参考にし、下記のような鹿児島大学独自のDS教育の授業展開案をまとめた。

Ⅷ-3. DS教育導入の前提条件

- (1) 共通教育課程の授業時間割にこれ以上の全学必修の新科目を挿入できる余裕は無い。
- (2) 新たな負担を各学部や共通教育センター担当教員に強いるのは困難である。

Ⅷ-4. DS教育導入の基本方針

- (1) 新たな科目は立ち上げず、既存の科目を利用する。
- (2) 各学部や現場担当の教員への負担を最低限に抑える。
- (3) 鹿児島大学の全学の学生総数（大学院を含む）の約75%が理系の学生で占められるという、やや特殊な構造の総合大学である事を考慮する。

Ⅷ-5. DS教育導入の具体案

- (1) 全学必修科目となっている「情報活用」の3コマ程度を数理データサイエンス教育の初歩的内容とする。この結果、全学部の学生が1年時に2～4コマ程度のDS教育を受講することになる。
- (2) さらに、全学の理系学部で受講している「基礎統計学入門」の内容の一部をDS教育の発展的内容と位置づける。ちなみに、現在の教授内容を変更する必要はないと思われる。
- (3) DS教育の専門的内容として、どのような科目をどの学部学科で教えているのか把握するために、数理統計教育の現状を調査する。

以上のような、初歩的内容・発展的内容・専門的内容という年次進行に伴う教授内容の流れは、文科省が示したDS教育の大学教育におけるスキームを踏襲したものである。鹿児島大学におけるDS教育の年次進行に伴う教育の流れは、下記の表1のような積み重ねのイメージとなる。

表1 鹿児島大学における数理データサイエンス教育の展開イメージ

	法文	教育	理	工	農	水産	共同獣医	医	歯
大学院	数理データサイエンス教育の専門的内容： 各学部学科での DS 教育に関連づけることが可能な専門科目群								
4 学年次									
3 学年次									
2 学年次					数理データサイエンス教育の発展的内容 = 「基礎統計学入門」： 一部の学部で必修科目 or 選択科目				
1 学年次	数理データサイエンス教育の初歩的内容 = 全学必修科目の「情報活用」のうちの 2～4 コマ程度								

DS 教育の発展的内容として位置づけた「基礎統計学入門」は主に理系学部の 2 年生向けに開講されている授業であり、下記の表 2 に示す通りである。基礎統計学入門に関しては、教えている内容のほぼすべてが DS 教育に重なるため、特に教授内容の修正は行わなくとも良いと判断された。

表2 2019年度段階での鹿児島大学における基礎統計学入門の履修状況

学部	基礎統計学入門（講義）	備考
法文学部	—	必要に応じて専門教育で実施
教育学部	—	
理学部	一部学科で必修	数理・地球科学
工学部	全学科で必修	
農学部	選択必修（数・物・化・生・統のうち 2 科目）	
水産学部	全分野（学科）で必修	
医学部	一部学科で選択必修	作業・理学療法
歯学部	必修	
共同獣医学部	生物統計学が必修	専門教育で実施

DS 教育の全学必修化を完了させるには、大学執行部の承認や、各学部教授会の承認などの手続きに要する時間を勘案すると、当初は数年かかるであろうと予測した。このため、富山が各学部の教務委員長に直接面談し、説得の下準備に取りかかった。2019年7月までに、医学部と獣医学部を除く各学部の教務委員長と富山が直接面談を完了させ、DS 教育の内容と全学必修化の計画に関し説明し、理解を求めた。その結果、提示した計画案に特に異論は無く、DS 教育の全学必修化は、可能であろうとの感触を得た。

IX. 全学必修化を、全学に諮問する。

DS 教育の全学必修化のためには、各種の委員会や会議の承認手続きが必要である。鹿児島大学共通教育センターは、形成されて間もない組織ということもあり、会議や委員会の整理統合が不十分な状態で、DS 教育の全学必修化の原案を議題として上程しなければならない会議や委員会が総計11個にもなった。いくつかの会議は省略できたが、5月の全学実験科目等分科会にはじまっ

て、全学情報科目分科会、共通教育センター初年次教養部門会議、共通教育センター企画会議、共通教育センター運営委員会、共通教育機構企画会議、総合教育機構運営会議、全学教務委員会、全学共通教育委員会、等々の会議において、7月までの3ヶ月間を使って原案を承認していただく手続きを踏んだ。特に、DS教育を組み込むことになった全学必修科目「情報活用」を取り扱っている全学情報科目分科会では、具体的に各学部で2～4コマ程度のDS教育導入の原案を決めていただいた。これらの会議を無事に通すことが出来たのもひとえに、会議運営をサポートしてくださった事務方の労力に因る。

DS教育への全学対応としては、公式に執行部会で取り上げていただき、各学部長を通して、DS教育の全学必修化を各学部にご諮っていただく要請も必要である。前例にならえば、この作業で1年間程度は要すると予測された。全学での必修化が承認された段階で、先行して開始予定だったパイロット授業を、全学承認と機関決定の後に、公式に「全学必修化科目」に格上げする手順を想定していた。

X. 全学必修化の導入が決定

上記の理由で、DS教育の全学必修化は、長期間にわたる各学部との折衝を予測していた。しかし、武隈教育担当理事の尽力により、2019年7月19日（金）の大学本部の執行部懇談会において、DS教育を全学必修化し、2020年4月から開始することが、決定された。佐野学長の判断に基づく、異例の速さでの決定であった。

全学必修化の方針決定を受け、全学「情報科目分科会」において「情報活用」の一部コマにDS教育を組み込むことが承認された。この決定をもってパイロット授業として計画していた授業を、公式に「数理データサイエンス教育」の実施科目とする道筋が定まった。その後の事務的な手続きとして、全学部でDS教育の必修化が了承された後、執行部の研究教育評議会で承認を経て、学長決裁により鹿児島大学としての機関決定となった。

再度、全学「情報科目分科会」を開催し、DS教育の全学必修化が決定した事をお伝えし、全学必修科目「情報活用」への組み込み方を各学部代表委員の皆様にご確認していただき、シラバスに掲載することを要請した。

XI. 鹿児島大学における数理データサイエンス教育の具体的な授業内容

上記の教育展開表に記述してある通り、2020年度からの鹿児島大学におけるDS教育の全学必修化は、「情報活用」の中の数コマを使って行われる。現在、2～3コマ程度が各学部で教授されている。これは、九州大学で行われている2コマ、宮崎大学の5コマにならったものである。「情報活用」は教職必修科目にも指定されているため、DS教育のコマ数を増やすことで、教職科目の課程認定科目の指定を得られない可能性もある。このため、事前に九州地区では文科省の担当部局に問い合わせ「5コマまでなら許容範囲だろう。」との情報を得ている。

数理データサイエンス教育は、いきなりAI（人工知能）に関する教育が行われる訳ではない。その基礎となる統計学の修得が必須である。しかしながら、DS教育を先行して導入している私立文系の大学では、統計学を文系学部の学生に教える事が非常に困難だという。これは、入学時の学生の数学スキルでは授業内容を理解させることが困難であることと、そもそも教授できる教員が確保できない事に因る。このため、一部の私立文系の大学のDS教育では、簡単な作表ソフトの扱い方やグラフの書き方、作図の方法等を教えており、文科省側もこれは認めている。

鹿児島大学は文系学部と理系学部が混在する総合大学であり、統一的な内容でDS教育を行うには当初から困難が予想された。場合によっては、文系学部と理系学部で別の教授内容のDS教育を行うことも想定された。このため、鹿児島大学の各学部が「情報活用」で共通して教えてい

る授業内容を抽出し、その中で、DS教育と重なる部分を全学必修のDS教育として位置づけられないか模索することになった。その結果、(1)パソコン端末のログインの方法、(2)キーボードの操作方法（スマートフォンの普及の結果、キーボードの打てない学生の割合が急激に増えている）、(3)各種ワープロやエディターのソフトによる文章の書き方（DS教育の基礎となるプログラミングでも必須の事項）、(4)作表ソフトの扱い方、作表ソフトの関数による計算、(5)グラフの書き方、等が、「情報活用」において全学部共通で教えている内容であることが判明した。これらの教授内容はDS教育の初歩と重なる分野であり、これらの内容をもって文系理系の全学部で共通して教えるべきDS教育の「初歩的内容」の教授内容と位置づけた。加えて、主に理系の場合は、統計学や初歩的プログラミングも「情報活用」で教えることになった（2020年度時点では、初歩的プログラミングは工学部や法文学部の一部学科の「情報活用」で教えられている。）。学部によっては数理データサイエンスの現状やAI（人工知能）の実態を座学授業で教えることとなった。

上記のDS教育の年次進行表（表1）では、理系の多くの学部で必修科目となっている「基礎統計学入門」がDS教育の発展的内容と位置づけられている。基礎統計学入門では、統計学の基本的な内容に加え、一部では応用的な統計学も扱っている。

鹿児島大学の共通教育課程の理系学部において教えられている標準的な基礎統計学入門の教授内容は下記のようなものである。

1. 1次元データの整理、
2. 箱ひげ図・二次元データの整理、
3. 確率の定義・確率の基本性質・期待値、
4. 条件付き確率・事象の独立・Bayesの定理、
5. 離散型確率分布（二項分布とPoisson分布）、
6. 連続型確率分布（一様分布と正規分布）、
7. 母集団と標本・大数の法則と中心極限定理・点推定、
8. 不偏性と有効性・母平均と母分散の区間推定、
9. 母比率の区間推定・仮説と統計的検定、
10. 母平均の検定・母分散の検定・等分散検定、
11. 平均の差の検定・母比率検定・適合度検定、
12. 独立性の検定、
13. 一部のクラスでは最尤法（微分の公式）、等。

授業で心がけていること：

- (1) 仮説検定のロジックについて、詳しく教授する。
- (2) 最尤法の基礎を教える（一部クラス）。
- (3) 数学の履修状況などに合わせて内容を取捨選択する。
- (4) 離散分布等（ Σ 記号）と連続分布（積分計算）。
- (5) 回帰直線（偏微分）、等。
- (6) 学部によっては、パラメトリック検定とノンパラメトリック検定のどちらを適用すべきなのか、具体的な研究例を教材にして教えている。

鹿児島大学におけるDS教育の導入の経緯や具体的な授業案に関しては、2019年9月20日（金）～21日（土）に宮崎市ニューウェルシティ宮崎で開催された第68回九州地区大学教育研究協議会における数理・データサイエンス部会、および、2019年11月8日（金）に鹿児島大学で開催された第48回九州地区国立大学教養教育実施組織代表者会議及び事務協議会の2つの会議において、富山が鹿児島大学の状況を解説し、学外向けとして公式に発表された。

XII. 終わりに—鹿児島大学における今後のDS教育の展望

上記の、DS教育の初歩的内容と発展的内容に関しては、2020年度からの導入が決定され、実際に授業が行われている。2020年前期で全学必修科目「情報活用」は終了しており、DS教育の初歩的内容の全学必修化は、既に完了していることになる。

今後は、各学部で行われるDS教育の専門的内容の教育展開をどのようにしていくべきなのかが問われている。大学において、数理データサイエンス分野の専門家を養成していくという文科省の方針からすると、今後各学部で展開されると予想されるこのDS教育の専門的内容が、実質的なDS教育に位置づけられている。しかしながら、鹿児島大学においては、DS教育の専門的内容の実施を具体化させている学部は少ない。今後、全学の学部がどのようにDS教育の専門的内容を展開していくのか、計画の策定が待たれる。

最後に、DS教育の全大学における全学必修化の方針の下、その専門的教育を担う中核分野である統計学教員の圧倒的な不足を、大きな問題点として挙げなければならない。DS教育の興隆と共に、全国的に統計学の教員の引き抜きが激化している状況は否めない。鹿児島大学においては、理学部数理情報科学科には統計学講座があり、伝統的に統計学の人材を養成してきた伝統があった。しかしながら、定年退職と全国からの教員引き抜きによって、1990年代までは8名おられた統計学の教員が2019年10月時点で、1名まで激減してしまった。鹿児島大学の教養教育を担っている共通教育センターには、発足直後の2017年4月から2019年2月の期間、2名の統計学を専門分野とする教員が所属していたが、2019年10月時点でゼロ名となり、2020年4月にかろうじて1名の統計学の教員を確保できている状態である。DS教育の中核となるべき「基礎統計学入門」の講義を非常勤講師に依存するという状況は、あまり変わっていない。鹿児島大学では、DS教育を充実させるためにも、今後、統計学教育の早急な立て直しが求められている。

参考文献

- 古川 靖 (2019) DS教育のカリキュラム案. In: 九州ブロック第2回データサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 橋本嘉代・高橋淳夫 (2019) 高校生・大学生が「AI時代の生き方」を考える場づくりの試み～筑紫女学園と読売新聞西部本社の共同プロジェクトの報告～. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会系別部会数理・データサイエンス部会資料集.
- 堀 良彰 (2019) 佐賀大学におけるデータサイエンス教育の取り組み2019. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会系別部会数理・データサイエンス部会資料集.
- 和泉志津恵・市川 治・梅津高朗・北広和雄・齋藤邦彦・佐藤智和・白井 剛・高田聖治・竹村彰通・田中琢真・姫野哲人・松井秀俊 (2019) データサイエンス入門. 学術図書出版, 東京.
- 国立大学教養教育実施組織会議 (2019a) 国立大学教養教育実施組織会議全体会議発表資料集.
- 国立大学教養教育実施組織会議 (2019b) 全国国立大学のデータサイエンス教育取り組み状況.
- 九州地区大学数理データサイエンス研究会 (2019a) 九州ブロック第2回データサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 九州地区大学数理データサイエンス研究会 (2019b) 数理データサイエンス部会報告. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会発表論文集, pp.144-174.
- 丸山拓造・田村 寛・行木孝夫・姫野哲人・高野 渉・増田弘毅 (2019) 数理・データサイエンス標準カリキュラム.
- 皆本晃弥 (2019) 佐賀大学におけるデータサイエンス教育への取り組み. In: 九州ブロック第2回データサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 溝口佳寛 (2019) 九州大学数理・データサイエンス教育研究センターとAIMaP事業について. In:

- 第68回九州地区大学教育研究協議会系別部会数理・データサイエンス部会資料集. 系別部会数理・データサイエンス部会資料集.
- 宮崎大学 (2019) 宮崎大学マガジン Vol.31.
- 宮崎大学 (2019) 令和元年度宮崎大学概要.
- 宮崎大学数理データサイエンス部会 (2019) 数理・データサイエンスを活かした地域産業人材の育成に向けたカリキュラム・教材の開発. In: 第二回九州ブロック大学におけるデータサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 西井龍映 (2019) 長崎大学情報データ科学部の創設とデータサイエンス教育. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会系別部会数理・データサイエンス部会資料集.
- 野見山将太 (2019) 数理・データサイエンスを活かした地域産業人材の育成に向けたカリキュラム・教材の開発. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会講演要旨集.
- 野見山将太・青木謙二・槐山芳徳・秋山博臣 (2019) 数理・データサイエンスを活かした地域産業人材の育成に向けたカリキュラム・教材の開発. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会系別部会数理・データサイエンス部会資料集.
- 信州大学総合人間科学系 (2019) 信州大学総合人間科学系研究紹介2017-2018.
- 庄野 宏・富山清升 (2019) 鹿児島大学における統計教育の現状と課題. In: 九州ブロック第2回データサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 数理データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム (2019) 数理データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム / ニュースレター vol.5.
- 数理データサイエンス部会 (2019) 国立大学教養教育実施組織会議第三分会会発表資料集.
- 谷口雄大・峰松 翼 (2019) 低学年次 DS リテラシ教育のための「実例付き」講義資料準備状況. In: 九州ブロック第2回データサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 富山清升・庄野 宏 (2019) 数理データサイエンス教育を鹿児島大学の全学必修導入に至る経緯と今後の見通し. In: 第68回九州地区大学教育研究協議会発表論文集, pp.158-160.
- 内田誠一 (2019) 九大 DS 状況紹介・低学年次向け教材紹介. In: 第二回九州ブロック大学におけるデータサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 内田誠一・溝口佳寛 (2019) 九州大学のデータサイエンス教育の現状. In: 第二回九州ブロック大学におけるデータサイエンス教育に関するシンポジウム講演要旨集.
- 全国12大学教養教育実施組織代表者会議 (2019) 第55回12大学教養教育実施組織代表者会議・事務協議会資料集.

The process that made Mathematical and Data Science a mandatory subject at Kagoshima University in 2020

Kiyonori Tomiyama* and Hiroshi Shōno**

*Corresponding author

Center for General Education, Institute for Comprehensive Education, Kagoshima University,
Korimo 1- 21-24, Kagoshima 890, Japan
e-mail: Tomiyama, Kiyonori k2490509@kadai.jp

** : Current position: Faculty of Engineering, Hiroshima Institute of Technology
Miyake2-1-1, Saeki-ku, Hiroshima, Japan

Keywords: Mathematical and Data Science, Data Science, Mandatory subject, Liberal arts

In recent years, mathematical and data science has become increasingly important at all levels of study and in our society at large. At base, data science involves analyzing various data using mathematics and information science as a source of knowledge. Given its rising significance, comprehensively understanding and studying data science in the coming years will prove pivotal. Accordingly, in May, 2019, the Japanese government mathematical and data science a mandatory subject at all universities in Japan. Later that year, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology requested universities nationwide to collaborate in making data science a compulsory subject, the initial site for which was Kagoshima University. Following a plan developed by the Institute for Comprehensive Education, mathematical and data science thus became a required subject at Kagoshima University in 2020. As a result, three phases of curricula were developed to be implemented. First, basic mathematical and data science is to be taught in the first half year of enrollment. Second, statistics taught to second year students will impart knowledge about applying mathematical and data science. Last, the specialized learning of mathematical and data science will be taught in a specialized course in each department. The curriculum plan was approved.