名城大学
経済・経営学会会報
No.93・94
『名城論叢』
第二十四巻
第一・二合併号　付録
二〇二三年九月二〇日
名城大学　経済・経営学会　発行

データサイエンス教育の充実へ
―その背景・現状・課題―
……勝浦正樹　1
一般会計収支計算書
……　15

データサイエンス教育の充実へ
―その背景・現状・課題―

経済学部　勝浦正樹

はじめに

昨今、AI（Artificial Intelligence, 人工知能）やDX（Digital Transformation, デジタルトランスフォーメーション）という言葉は、我々の生活にごく自然に溶け込んでおり、これらを聞かない日がないほどである。とりわけ、ChatGPTに代表される生成AIの利用がより一般的となり、大学を含めた社会全体が対応を迫られている。たとえば、二〇二三年に行われたG7広島サミットでも、生成AIに関する討議が行われ、今後、国際的なルールづくりが検討されていくであろう。文部科学省は二〇二三年七月に、「初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン」[1]を公表し、「現時点では活用が有効な場面を検証しつつ、限定的な利用から始めることが適切」との見解を示し、続いて「大学・高専における生成AIの教学面の取扱いについて」[2]が周知された。また、多くの大学においても、各大学の生成AIに対する基本的な考え方が公表されている。名城大学も、学生に向けて、「生成AI（ChatGPT等）に対する本学の考え方」という文書を発出し、生成AIの利用に係る注意事項を示しており、大学の学生・教職員ともにAIとは無関係というわけにいかない状況にある。

もちろん、我々の生活においても、DX化は確実に進んでいる。企業における様々な業務がデジタル化されていることはもとより、消費者としても、スマートフォンの普及とともにデジタル化が進み、決済であっても現金を使用することすら少なくなっている。

このように急速に進展するAIやDXという環境の変化を受けて、名城大学では二〇二二年度から、全学共通科目「デー

タサイエンス・ＡＩ入門」が開講された。初年度には、予想を上回る約二四〇〇人が受講し、二〇二三年度も二〇〇〇人を超える受講生があった。同科目は、コロナ禍での開講ということもあったが、本学ではおそらく初めての完全なオンライン講義（学生が自分の都合のよい時間に受講できるオンデマンド型）の形式で設計され、学生は動画を視聴して内容を理解した上で、自ら課題を解き、ほぼ毎週理解度確認テストを受けるという方式での授業となった。さらに、二〇二四年度には、「データサイエンス・ＡＩ応用基礎Ⅰ・Ⅱ」も開講される予定である。また、名城大学では、「データサイエンス教育の充実へ」というウェブサイトを立ち上げて、データサイエンス（Data Science, DS）教育に力を入れていることを積極的にアピールしている。[3]

もちろん、名城大学に限らず多くの大学でも同様にデータサイエンス教育を充実させているのが現状である。データサイエンス教育が重視されているのは、ＩＣＴ技術の進展に伴ってビッグデータが利用可能となり、ビッグデータを処理し、有益な情報を抽出することへの社会的な要請が高まってきたこととも密接な関係がある。本稿は、このようにデータサイエンス教育が注目を浴びるようになった背景について、政府の政策を中心に考察し、今後のデータサイエンス・ＡＩ教育[4]に関する課題を指摘することを目的とする。ただし、諸政策等については時間的に順を追って提示するのではなく、説明の都合上、取り上げる項目の時系列を敢えて前後させていることに注意されたい。

Ⅰ　ＡＩ戦略二〇一九

内閣府は、二〇一九年七月に、「ＡＩ戦略二〇一九～人・産業・地域・政府全てにＡＩ～」という方針を打ち出し、日本の様々な社会的課題の解決に、積極的にＡＩを活用するための環境整備・方策を示した。[5]戦略の基本的な理念として、「人間尊重」、「多様性」、「持続可能」の三つを掲げ、Society 5.0[6]を実現し、SDGs（Sustainable Development Goals 持続可能な開発目標）に貢献することを目的としている。そしてその実現のための戦略目標として、「人材」、「産業競争力」、「技術体系」、「国際」の四つを取り上げ、「未来への基盤作り」、「産業・社会の基盤作り」、「倫理」などに関する具体的な取組みについて言及している。本稿と関連しているのは、そのうちの「人材」に関する戦略目標である。

「ＡＩ戦略二〇一九」では人材に関して、「人口比において最もＡＩ時代に対応した人材を育成・吸引する国となり、持続的に実現する仕組みを構築」することを戦略目標としている。そして、持続的に実現するための仕組みとは、教育改革によって構築されるべきものであり、デジタル社会のリテラシーである数理・データサイエンス・ＡＩの基礎といった必要な力をすべての国民が身につけ、あらゆる分野でそうしたリテラシーをもった国民が活躍できる社会を目指すとしている。

具体的には、義務教育さらに高校で、ＩＣＴ環境を整備した上での教育を行うとともに、大学生[7]全員がリテラシーレベルの数理・データサイエンス・ＡＩの基礎知識を得られるようにする。さらに、大学生の五〇％程度がより上位の応用基礎レベル

の知識を身につけ、さらにエキスパートレベル、トップクラスへと続いていく。以下で、これらの具体的な人数の数値目標と獲得が必要とされる知識等の目標について、まとめておこう（以下で示される人数は、一年毎の人数の概数である）。

① すべての高校卒業者全員一〇〇万人

すべての高校卒業者が、データサイエンス・ＡＩの基礎となる理数素養や基本的情報知識を習得する。高校進学率はほぼ一〇〇％であるから、義務教育である小中学校卒業者全員とほぼ同じ対象となるが、前提として小中学校でのＩＣＴ教育の充実や環境整備が必要となる。

② すべての大学生五〇万人

文理を問わず、全大学生が各課程にて初級レベル（リテラシーレベル）の数理・データサイエンス・ＡＩに関する知識を習得する。

③ 大学生の五〇％である二五万人

文理を問わず、約半数の大学生が、自らの専門分野への数理・データサイエンス・ＡＩの応用基礎力を習得する（応用基礎レベル）。

④ 大学生のうち約二〇〇〇人

数理・データサイエンス・ＡＩのエキスパート人材として育成する。

⑤ 大学生のうち約一〇〇人

④の二〇〇〇人のうち一〇〇人をトップクラスの人材として育成する。

これを図示したのが、図1にあるピラミッドで、「ＡＩ戦略二〇一九」の概要版などで提示されている。近年、データサイエンス教育に関するセミナーやシンポジウムが頻繁に実施され（オンラインで開催されることが多い）、筆者も時々参加させてもらっているが、このピラミッドの図を目にすることは非常に多く、こうしたセミナー等への参加者にはなじみ深い図である。

そして、これらの目標の達成時期を二〇二五年度としている。このような具体的な人数の目標を提示したことには、筆者はやや驚きを感じたとともに、本腰を入れて達成を目指したいのだろうという印象をもっている。

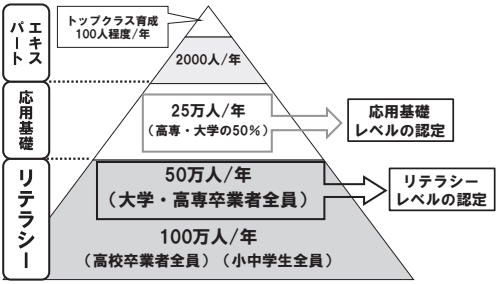

図 1. AI 戦略 2019 の育成目標
資料：文部科学省「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度概要」より筆者作成
https://www.mext.go.jp/content/20210315-mxt_senmon01-000012801_1.pdf

Ⅱ　AI戦略等を踏まえたAI人材の育成について（二〇一九年）

「AI戦略二〇一九」は内閣府によるものだが、それを受けて、二〇一九年一一月に文部科学省が「AI戦略等を踏まえたAI人材の育成について」[8]という方針を打ち出している。この方針は、「AI戦略二〇一九」における文部科学省に関連する項目、すなわち人材育成のための教育等について、予算額なども含めたより具体的な方向性を提示したものである。ここでそのすべてを説明することはしないが、興味深いコンテンツを二点のみ取り上げておこう。

・大学の数理及びデータサイエンス教育の全国展開については、協力校（後述）を設置することによって、標準カリキュラム等を通じて全国の大学へ普及させ、そのために一二億円（うち国立大学法人運営交付金九億円）の予算が配分される。

・初等中等教育では、発達の段階に応じたプログラミング教育の充実を図り、小中高を通じて統計教育の充実に必要な具体的な項目を明示する（例えば、確率・統計・線形代数等の基盤となる知識を高等学校段階で修得するための教材の作成など）。

Ⅲ　大学の数理・データサイエンス教育強化方策について（二〇一六年）

AI人材の育成が日本全体の課題になっていることは、生成AIなどがかなり一般的になっている現在（二〇二三年）では当然のことであるが、二〇一九年当時でも既に喫緊の課題として捉えられていたことが「AI戦略二〇一九」からはうかがえる。内閣府の「AI戦略二〇一九」は様々な意味でインパクトがあったので、本稿ではそこから論及を始めたが、唐突にそれが出てきたわけではなく、その下地もすでに様々な分野で醸成されていた[9]。本節では、教育面での下地の一つである文部科学省が二〇一六年一二月に公表した「大学の数理・データサイエンス教育強化方策について」[10]（以下、「DS強化方策」と略す）という報告書を取り上げよう。

この「DS強化方策」を策定した「数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会」は、大学における数理及びデータサイエンス教育の強化の方策を検討するために文部科学省に設置された一〇名程度の有識者による組織である。

「DS強化方策」の報告書では、大学における数理・データサイエンス教育強化の必要性を述べた上で、文部科学省として喫緊に取り組むべき方策として次の三点をあげている。

（1）数理・データサイエンス教育研究センター（仮称）の整備

（2）標準カリキュラム・教材の在り方

（3）実践教育に関する産学連携ネットワークの整備

それぞれの内容について、以下で簡単にまとめておこう。

（1）は、数理・データサイエンス関連科目は各大学で当時でも設けられてはいたものの、選択科目となっていることが多く、また、社会における活用について十分教えることができていないという問題意識からスタートしている。そこで各大学の

中で、全学的に数理・データサイエンス教育を行うためのセンターを設置し、カリキュラムの設計や教材作成等を含め全学的な教育のための拠点にするという考えである。ここで全学的にというのがポイントで、理工系や特定分野に限らずあらゆる分野で数理・データサイエンスが活用されていることを、全専攻分野の学生に教えるというスタンスである。さらに、各大学で設置されるセンターが大学間でコンソーシアム形成し、連携していくことが必要であると提言する。これは、(2)にもつながる。

(2)に関して、右に述べた各大学のセンターによって形成されるコンソーシアムによって、全国的なモデルとなる標準カリキュラムや教材（データセット）、eラーニングシステム等が協働して作成されることが必要であると提言されている。さらに各大学には、標準カリキュラムをカスタマイズして、独自の特色を加えた教育（各大学の特色の反映や難易度の調整）を実施することが求められている。そして、各専門分野において数理・データサイエンスを利用した課題発見・解決能力を培うために、データセットを用いた演習や企業の事例を元にしたケーススタディ等を取り入れることが推奨されている。これは、次の(3)と関連してくる。

(3)の産学連携ネットワークに関しては、データサイエンス・AI教育は個別の大学内で閉じたものではなく、コンソーシアムを形成して企業や業界団体との連携体制を構築することが有効であるとしている。より具体的には、学生の他機関・他大学との交流、企業からの実データの提供、実務家による講義・演習など、より実践的な教育を意識した方策が提言されている。

Ⅳ　数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム

前節の「DS強化方策」で提言されたコンソーシアムとして、実際に二〇一七年度に組織されたのが、「数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム」[11]であり（以下、単にコンソーシアムと表記する場合は、このコンソーシアムを指す）、その拠点校として、北海道大学、東京大学、滋賀大学、京都大学、大阪大学、九州大学の六大学が選定された。文部科学省が主導したコンソーシアムだからであろうが、拠点校は国立大学のみで構成されていた。さらに二〇一九年度には、新たに二〇校の国立大学が前節で述べた協力校として参加し、全国を六ブロック（北海道・東北、関東・首都圏、中部・東海、近畿、中国・四国、九州・沖縄）に分割して、ブロックごとの活動（ワークショップ等の開催）が行われるようになった。二〇二〇年度には、協力校三校と特定分野協力校七校（いずれも国立大学）が加わり、全国の大学（公私立大学を含む）および国立高専が連携校となった。拠点校―協力校・特定分野協力校―連携校という構成である[12]。ちなみに、名城大学は、二〇二〇年度に中部・東海ブロックの連携校となっている。

コンソーシアムは二〇二二年度から第二期の活動に入り、地域は九ブロック（北海道、東北、関東、北信越、東海、近畿、中国、四国、九州・沖縄）に細分化されている。新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、対面でのワークショップ等はほとんど行われなくなったが、オンラインでのワークショップがむしろ盛ん

に行われるようになり、他ブロックのワークショップ等への参加はむしろ容易になっている。

そしてコンソーシアムには、三つの分科会、すなわち、カリキュラム分科会、教材分科会、教育用データベース分科会が設置された。この分科会がコンソーシアムの活動として重要な役割を果たすことになる。以下それぞれの分科会について簡単に説明しておこう。

（1）カリキュラム分科会

カリキュラム分科会は、産業界や関連団体等とも協力しながら、数理・データサイエンス・ＡＩに関する科目の標準的なカリキュラムの検討を続け、最終的に二〇二〇年四月に表1にあるようなリテラシーレベルのモデルカリキュラム（副題「データ思考の涵養」）を公表した。このモデルカリキュラムは、三つの主要な柱と選択（オプション）からなっている。三本の柱とは、表1にあるように「導入」（社会におけるデータ・ＡＩの活用）、「基礎」（データリテラシー）、「心得」（データ・ＡＩ利活用における留意事項）である。導入は、様々な分野におけるデータサイエンス・ＡＩの活用事例であり、基礎は、基本的な統計分析等である。心得は、データ・ＡＩを扱う上での倫理的・法的な留意事項であり、個人情報保護や著作権の問題、さらには研究倫理、差別などの問題に関する内容を含み、生成ＡＩの濫用・誤用などについてもここで扱われる。導入・基礎については、前節の「ＤＳ強化方策」で強調されていたが、数理・データサイエンス・ＡＩの直接的な応用とは若干異なるこの心得の項目が含まれたということは特徴的であり、評価されるべき点であろう（「ＡＩ戦略二〇一九」では、「倫理」としてＡＩ社会原則についての言及がある）。さらに、二〇二一年三月に応用基礎レベルのモデルカリキュラム（副題「ＡＩ×デー

表1. リテラシーレベルのモデルカリキュラムの構成

導入	1. 社会におけるデータ・AIの利活用	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の利活用のための技術
		1-5. データ・AIの利活用の現場
		1-6. データ・AIの利活用の最新動向
基礎	2. データリテラシー	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	3. データ・AI利活用における留意事項	3-1. データ・AIを扱うための留意事項
		3-2. データを守る上での留意事項
選択	4. オプション	統計及び数理基礎，アルゴリズム基礎，時系列データ解析，テキスト解析，画像解析他

資料：数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムのウェブサイトより筆者作成
http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf

タ活用の実践」）が公表された（詳細は略）。

（2）教材分科会

教材分科会は、まさにデータサイエンス・ＡＩに関する教材を開発、収集、公開する組織であり、様々な講義動画、ｅラーニング教材、統計解析ソフトであるPythonやRのコードなどが公開されている。さらに、データサイエンスの標準的な教科書（たとえば、北川源四郎・竹村彰通編（二〇二一）『教養としてのデータサイエンス』講談社）を含め、データサイエンス入門シリーズを公刊している。

（3）教育用データベース分科会

教育用データベース分科会では、実際に授業の演習などで利用できるように教育用に作成された様々なデータセット、すなわちＷｅｂサイト行動履歴データ、実験データ、調査データ、地域データ、ビジネスデータなどを収集・公表している。コンソーシアムのウェブサイトには教育用データ提供のポータルサイトが開設され、データがダウンロードできるようになっている[13]。

「ＡＩ戦略二〇一九」で目標とされているすべての大学生（五〇万人）が習得すべき数理・データサイエンス・ＡＩに関する基礎知識を具現化したカリキュラムが、表1のモデルカリキュラムであり、「ＤＳ強化方策」にある文系・理系を含めた全学的な展開を意識した教育内容の一つのモデルであると考えることができる。文部科学省の政策を実現するためにコンソーシアムが利用されたようにも見えなくもないが、コンソーシアムの組織やモデルカリキュラムの作成自体が政策のレールに乗るものであり、データサイエンス・ＡＩ教育を充実させるために大きな役割を果たしていることに間違いない。むしろ作成等に携わった研究者は、それまでデータサイエンスに関する教育が、重要であるとは言われながらもあまり普及してこなかったことを憂い、より多く（あるいはすべて）の学生がその知識やスキルを身につけることを喫緊の課題ととらえて議論を重ねた結果、モデルカリキュラムが具体化されたと筆者は考えている。

Ⅴ　数理・データサイエンス・ＡＩ教育プログラム認定制度

以上のように、「ＡＩ戦略二〇一九」などにおいて、ＡＩ人材育成のための教育改革として、すべての大学生にデータサイエンス・ＡＩ教育を受けさせる方針が提示され、そのためのモデルカリキュラム等も準備された。しかし、それだけで、各大学（とりわけ私立大学）にデータサイエンス・ＡＩ教育が急速に浸透するとは考えにくい。そこで、この方針を推進させるために企画され、採用されたのが、文部科学省による「数理・データサイエンス・ＡＩ教育プログラム認定制度[14]」である。この認定制度は、内閣府のもとに設置された「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[15]」の報告書に基づき設計された。

その目的は、「大学（大学院を除き、短期大学を含む。）及び高等専門学校（以下「大学等」という。）の正規の課程であって、学生の数理・データサイエンス・ＡＩへの関心を高め、かつ、数理・データサイエンス・ＡＩを適切に理解し、それを活用する基礎的な能力を育成すること」であり、「体系的な教育を行うものを文部科学大臣が認定及び選定して奨励すること」[16]によって、より多くの学生が基礎的な能力の向上を図る制度である。認定制度には、現在、リテラシーレベルと応用基礎レベルの二種類があり、それらは、「ＡＩ戦略二〇一九」にある大学生五〇万人と二五万人にそれぞれ対応している。[17]

この認定制度を簡単に言うと、各大学等で実施している数理・データサイエンス・ＡＩに関するプログラム（授業）を対象に、一定の基準を満たしていれば文部科学省が認定し、そのプログラムを修了した学生には、修了証（デジタルバッジなど）が与えられるというものである。修了した学生のメリットは、関連する知識が得られること以外に、たとえば、就職活動の際に、自分が数理・データサイエンス・ＡＩに関して、認定されたレベルの知識を有することを証明できることなどである。たとえば名城大学では、「データサイエンス・ＡＩ入門」という全学開講の科目がリテラシーレベルのプログラムとして認定されているので、その単位を取得した学生は、リテラシーレベルの修了証が得られることになる（二〇二三年度に認定された）。各大学とも、データサイエンス・ＡＩ教育を強化していきたいという意向を有していたにせよ、この認定を受けること自体が、数理・データサイエンス・ＡＩ教育プログラムを設置する直接のインセンティブとなり、その結果としてこの分野の教育が浸透していることは確かであろう。各大学とも、自校の学生が就職などで他大学の学生と比較して不利になることは、できるだけ避けたいはずであるし、認定を得ることのコストとベネフィットを考えた場合、申請のハードルはそれほど高くないことからも、ベネフィットの方が大きいと判断する大学が少なくないと考えられる。

二〇二〇年度の教育プログラムに対して最初の認定（リテラシーレベルのみ）が二〇二一年度に行われた結果、七八校が認定され、文部科学省のウェブサイトに公表されている（前年度のプログラムが翌年度認定される）。二〇二二年度には、リテラシーレベルで一三九校、応用基礎レベルで二七校四一部局（応用基礎レベルは学部・学科単位での申請可能）が認定された。名城大学は、二〇二二年度からリテラシーレベルのプログラムを開始し、二〇二三年度にこの認定制度に申請し、選定された。認定を受ける大学はほぼ累積されていくので今後増えていくが、全国の大学の何パーセント程度が認定されるのかが注目される。[18]

認定を受けるための要件は、以下の通りである。

（ア）大学等の正規の課程であること
（イ）学生に広く実施される教育プログラム（全学開講）であること
（ウ）具体的な計画を策定し、公表すること
（エ）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（モデルカリキュラム参照）すること
（オ）学生に対し履修を促す取組を実施すること
（カ）自己点検・評価（履修率、学修成果、進路等）を実施し、公表すること
（キ）当該教育プログラムを実施した実績のあること

これらの要件のうち、（エ）は科目の内容についてのもので、コンソーシアムのモデルカリキュラムを参照することを推奨している。逆に言えば、表1にある導入・基礎・心得という項目とその内容を踏まえて授業のコンテンツ等を整えれば、プログラムを構成する授業そのものについては、認定の要件を満たすことが可能であるといえる。それ以外の要件についても、以下で簡単にコメントしておくと、まず（ア）は卒業所要単位数に組み込まれていることを意味し、（イ）はリテラシーレベルの認定は学部・学科ごとではなく、全学での申請であること、（キ）は基本的に当該プログラムを実施した翌年度に申請することを示している。また、（ウ）や（カ）はプログラムの評価等に対してPDCAサイクルを年度ごとに回していく必要があるという要件であり、その結果の公表も義務付けられている。これは（キ）とも関連しており、基本的に前年度に実施したプログラムに関する申請であるから、それに対する自己点検・評価が既に実施されていなくては申請できないことを意味する。さらに（オ）は、五〇万人という政策目標を鑑み、少しでも多くの学生に履修させようとする要件とも考えられるが、プログラムの持続可能性に関連する問題でもある。

各大学のプログラムが認定されるかどうかは、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度審査委員会」によって、書類で審査され、認定を受けた機関は文部科学省のウェブサイトで公表される。これまでリテラシーレベルでは、最初の二年間ですでに二〇〇機関以上が認定されており、二〇二三年度にさらに一六五校が認定されており、半数に迫る大学等が認定を受けている。それでも、二〇二五年度までに大学生五〇万人がリテラシーレベルを身につけるという目標の達成は困難かもしれないが、まずまずの成果をあげているといってよいのではないかと筆者は感じている。

Ⅵ　データサイエンス教育を推進した背景

これまでは、文部科学省や内閣府の政策を中心に、データサイエンス・AI教育が充実しつつある現状をもたらした背景をみてきた。しかし、二〇一六年度の「DS強化方策」以前にも、ICT技術の急速な進歩やビッグデータの活用の拡大などを受けて、データサイエンス教育を重視しようという流れは確実に存在していた。以下ではその背景を、筆者の主観に基づいて、体系的にではないが列挙していこう。

a　セクシーな仕事

二〇〇九年のニューヨークタイムズのインタビュー記事において、当時カリフォルニア大学バークレー校の教授でGoogleのチーフエコノミストであったハル・ヴァリアン（Hal Varian）は、

次のように述べている。

I keep saying that the sexy job in the next 10 years will be statisticians.（私は、今後一〇年でセクシーな仕事といえば統計家だと、言い続けている）

ハル・ヴァリアンといえば、ミクロ経済学で著名な経済学者であるが、この文章は、二〇〇九年から一〇年以上経った現在でも頻繁に引用されており、経済学以外でも彼の名を知らしめている。ビッグデータやＡＩといったキーワードが浸透し始めていた当時、著名な経済学者である彼の言葉が注目されたのは自然な流れだったのかもしれない。ここでは、データサイエンスとかデータサイエンティストではなく、統計家（statistician）という用語が用いられているが、それらはほぼ同義といってよい。ただし、現在、日本で注目されているのは、統計家よりデータサイエンティストであることは疑いないだろう。

b　統計学ブームのヒミツ

二〇一三年七月にＮＨＫの「クローズアップ現代」というテレビ番組で、「数字のカラクリ・データの真実 ～統計学ブームのヒミツ～」というタイトルの番組が放送された。筆者も視聴して、顔見知りの先生が出ているのに喜んだものであるが、大学で統計学を教えている筆者にとっては、当時、統計学って本当にブームなのか、と疑問を感じたのを覚えている。確かに統計学がそれ以前より注目されていたことは事実ではあったが、ブームと言い切るには抵抗があった。

その番組では、ビッグデータやデータサイエンティストという言葉が盛んに用いられていた。当時は、ＩＣＴ技術の進歩（コンピュータのハード・ソフトの性能やＷｅｂ技術の向上等々）とともに、ビッグデータにかなり注目が集まっており、ビッグデータを解析すれば、これまでわからなかったこともわかってしまうという期待も高かったように思える（ただし、ＡＩについては現在ほど注目されていなかった）。こうした番組が制作されたこと自体、ブームであったかどうかは別にしても、統計学やデータサイエンスに注目が集まり始めていたことを示唆していた。

c　統計学が最強の学問である

右に述べたクローズアップ現代の番組でも何度か映っていたが、西内啓氏が著した『統計学が最強の学問である』[19]という二〇一三年に出版された書籍が、こうした分野では異例のベストセラー（四〇万部超）になっている。続編として、実践編、ビジネス編、数学編なども出版され、シリーズ累計五〇万部を超えたと言われている。さらに、著者の西内啓氏もテレビのコメンテーターを務めるなど統計学の啓蒙に一役買っている。この書籍は、統計学の考え方を具体的な例を用いて非常にわかりやすく説明している良書であり、学生諸君にも一読を進めたい。ビッグデータなどに注目が集まっていた時期に、刺激的なタイトルと理解しやすい例や説明がマッチし、データサイエンスの主要部分を占める統計学の啓蒙に役立ったことは間違いないだろう。

d　統計学とデータサイエンス

ここでデータサイエンス教育の背景とは異なるが、統計学とデータサイエンスの違いについて、簡単に述べておくことにする。竹村（二〇一八）[20]によれば、データサイエンスは、

① データ分析（統計学など）
② データ処理（コンピュータ科学など）
③ 価値創造（専門知識の応用）

から構成され、①～③を総合化したものである。たとえば、位置情報のビッグデータを用いて、人流から効果的な広告を考えるという課題を考えれば、①データをどのように統計的に分析するか、②具体的にそのデータをコンピュータでどのように処理するか、③マーケティングなどの専門的な知識をもとに、計算結果を実際の広告等に役立つようにどのように解釈し利用するか等々の作業が必要で、それらを総合してデータサイエンスと呼ぶという考え方である。もちろん、他の定義（①や②を重視する狭義の定義）も考えられるが、①～③は非常に明快かつ現実的なデータサイエンスの定義である。

e　統計検定

統計検定[21]は、日本統計学会が認定する二〇一一年に始まった統計に関する資格である。現在では、総務省、文部科学省、経済産業省、内閣府、厚生労働省などが後援している。開始以前の時期には、大学教育の質保証の動きの中で、学問分野ごとに教育課程編成上の参照基準を作成することが要請されていたが、統計学は、そこで取り上げられた分野として独立していなかった。そこで、統計関連学会連合に設置されている統計教育推進委員会が統計学の参照基準を作成し、その基準にある程度則した学習成果を測ることのできる資格として、統計検定が設計されたのである。一級、二級（大学基礎課程で修得する内容）、三級、四級、統計調査士、専門統計調査士という構成でスタートし、その後、準一級、さらにはデータサイエンス（DS）基礎、DS発展、DSエキスパートと拡大されている。新型コロナウイルス感染症拡大の影響もあり、現在では、一級を除いてCBT（Computer Based Testing）方式に移行し、受験生は希望する地域の試験会場に都合のよい時間に赴き、コンピュータで解答する方式に移行している。従来は、紙ベースの試験（PBT, Paper Based Testing）であった。

受験者数のデータなどは統計検定のウェブサイトにも掲載されているが、着実に増加している。ちなみに、名城大学経済学部懇談会では、統計検定の受験に関して、受験料の補助制度がある。

また、データサイエンス教育に統計検定等を利用するという動きもある。たとえば、統計検定三級や、DS基礎などの受検とデータサイエンス関連科目の単位取得を関連づけるといった試みである（たとえば、定期試験の代わりに統計検定を利用するなど）。こうした方式の導入はデータサイエンス教育の質保証の観点からも有用な方法であり、とりわけ、CBT方式になってからは導入のハードルはかなり下がったと考えられる。もちろん、受験料の問題などは存在するが、すでに活用している例を参考にしながら、今後より多くの大学等でこうした方式の導

入が検討されていくだろう。

f　データサイエンス学部

わが国では、統計学部という名前のついた学部はこれまでに設置されたことがない。しかしながら、欧米やアジア諸国も含めた多くの国々では、統計学部は少なからず存在している。その殻を破ったのが、二〇一七年に滋賀大学で開設された「データサイエンス学部」である。先に参考文献として引用した竹村（二〇一八）の著者である竹村彰通教授が初代のデータサイエンス学部長であった。この学部が認可されたのは、ビッグデータやＡＩという言葉に代表される先に述べた統計学ブームの影響があったのかもしれないし、文部科学省の方針と合致したからと言えるかもしれない。いずれにせよデータサイエンス学部の開設に、統計学等に携わっている多くの研究者が注目し、期待していたはずであるが、同学部では、社会連携を授業に積極的に取り入れるなど、授業内容も充実しており、社会的な評価も高く、新学部の設置の試みは成功している。

滋賀大学にデータサイエンス学部ができて以来、二〇一八年に横浜市立大学、二〇一九年に武蔵野大学、二〇二一年に立正大学にデータサイエンス学部が開設された。東海地方でも、二〇二一年に南山大学理工学部にデータサイエンス学科が、二〇二三年に名古屋市立大学にデータサイエンス学部ができた。名城大学でも、二〇二三年に情報工学部が開設されている。このように、全国的にも、データサイエンスやそれに関連する学部・学科が次々に設置されているのが現状である。そろそろ落ち着いてきた感もあるが、今しばらくはこの流れが続くのかもしれない[22]。

文部科学省は二〇一八年に、地方創生の観点から、東京二三区の大学で学生の定員増を規制した。しかし、二〇二三年六月に、データサイエンスを含む情報系の学部については、制限の例外とするという通知を文部科学省は出している。これからもわかるように、データサイエンス教育は、政策の立場からも、積極的に推し進められているのである。

Ⅶ　今後のデータサイエンス教育の課題

以上、高等教育におけるデータサイエンス教育の普及について、政策等を中心にその背景を検討するとともに、それに対する筆者の主観を述べてきた。筆者も、経済学部をはじめとするいわゆる文系学部において、データサイエンスに関する基礎的な知識やスキルが必須であると当然考えている（従来は統計教育という用語であったが、学生が将来必要な知識・スキルを身につけることができるのであれば、細かい表記は気にしていない）。こうした流れが一時的ブームなどと言われたとしても、少しでも多くの学生に必要な内容を教授し、将来に役立ててもらえればよいと考えている。

とはいえ、現在のデータサイエンス教育にもいくつか課題があると思われるので、最後に筆者の考えを述べておこう。

まずは、データサイエンス教育を提供する教員の質・量の確保の問題である。中学校や高等学校でも数学の学習指導要領の

改訂で統計学の内容が追加されたが、それをきちんと教育できる教員が十分に確保できていないことが問題になっている。それと同様に、大学等の高等教育機関でも、データサイエンスに関して、質を保証できる授業を教員が提供できるかどうかは問題である。特に、全学開講の科目を考えると、データサイエンス・AI教育の中核となる教員の存在が必須であり、そのような教員を多くの大学で継続的に確保できるかどうかは疑問である。これに関しては、たとえば、統計数理研究所の人材育成活動として、「統計エキスパート人材育成プロジェクト」という事業がある。そして、高度な統計の知識と実践力を持つ人材を育成する「大学統計教員育成センター」が同研究所には設置されており、プロジェクトに参加する大学・研究機関がコンソーシアムを形成している。こうした事業から、少しでも多くのデータサイエンス・AI教育の担い手が輩出されることを望みたい。

もう一つの大きな課題は、持続可能性の問題である。全学的な組織として各大学でリテラシーレベルを中心としたプログラムを実施するとはいえ、おそらく核となる教員が一人または数人で、カリキュラムの作成から授業の実施までを担っているのが現状であると思われる。しかし、個人ではなく、組織としてこうしたプログラムを継続できるようにしないと、長期的に持続させることは難しい。特に現状では、認定制度に申請し、採択されることを目標として、各大学等とも人的にも資源を集中していると思われるが、しばらくして熱が冷めてしまうことはある程度は仕方ないにせよ、冷める前に継続できるような仕組み・組織を確立しておく必要がある。最初の方で述べた、数理・データサイエンス教育研究センター（仮称）を人的にも予算的にも裏付けられた組織として設置し、そこに専任の教職員を置くことなどが持続可能性にとっては必須であろう。認定のためには評価・公表等を毎年行っていく必要があることから、事務組織の協力も不可欠である。持続可能性を意識して、教職員の配置等々を各大学で長期的な視野をもって考えていく必要がある。

他にも、文系・理系のすべての学生が満足するようなコンテンツの開発、大人数の登録者への対処方法（演習問題、成績評価等々）、オンライン（オンデマンド）教材の開発、特定の教員に依存したカリキュラムにならないような仕組みなど、非常に多くの課題をあげることができる。おそらく、データサイエンス教育の重要性に関しては社会的にも学内的にもコンセンサスを得ることができると考えられるので、その目標に向かって、多くの構成員の賛同・協力を得た上で、持続可能なプログラムとなるような体制を整えていくことが重要であろう。

解決すべき問題も少なくないが、今後、データサイエンス教育がより充実することを心から願う次第である。

注

（1）https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000011649_001.pdf

（2）https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/2023/mext_01260.html

（3）https://www.meijo-u.ac.jp/sp/datascience2022/

（4）本稿の後半で説明する文部科学省による認定制度では、「数理・データサイエンス・ＡＩ教育」というように「数理」、「データサイエンス」、「ＡＩ」という三つの分野が含まれている。一方、名城大学の科目は、「データサイエンス・ＡＩ入門」であり、また、名城大学のウェブサイトでは「データサイエンス教育の充実へ」となっている。本稿における表現では、これら三つの分野のどれを含めるのかは、文脈やニュアンスの違いによって適宜使い分けているが、ほぼ同義に用いており、それほど明確な違いを意識しているわけではない。

（5）https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistratagy2019.pdf

（6）Society 1.0 が狩猟社会、Society 2.0 が農耕社会、Society 3.0 が工業社会、Society 4.0 が情報社会であり、Society 5.0 とはそれに続くサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムによって開かれる社会を意味する。

（7）本稿では、大学には短期大学を、大学等には高専を含み、（大）学生といった場合は、短大生、高専生を含むものとする。

（8）https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/20191101/shiryou2_1.pdf

（9）たとえば、二〇一五年に産業技術総合研究所に「人工知能研究センター」が、二〇一六年に理化学研究所に「革新知能統合研究センター」が設置され、二〇一七年三月には総務省・文部科学省・経済産業省が連携した人工知能技術戦略会議が「人口知能技術戦略」を取りまとめる等々、多岐に及んでいる。

（10）https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/1380788.htm

（11）http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/overview.html

（12）第二期のコンソーシアムの活動（二〇二二年度～）では、拠点校―特定分野校―連携校という構成になっている。

（13）https://data.mdsc.hokudai.ac.jp/?ref=c

（14）https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00001.htm

（15）https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/suuri/suuri.html

（16）https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002.htm

（17）大学の特性に応じた特色のある取組が実施されている場合、「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）プラス」といったプラス認定制度もある。

（18）最初の認定の有効期間は五年で、次回以降の有効期間は三年である。

（19）西内啓（二〇一三）『統計学が最強の学問である』ダイヤモンド社。

（20）竹村彰通（二〇一八）『データサイエンス入門』岩波新書。

（21）https://www.toukei-kentei.jp/

（22）ここであげた以外にもいくつかの大学で、データサイエンス学部・学科が設置されている。

※ URL の最終アクセス日は、二〇二三年八月三日である。