

シンポジウム筆録

2021 年度全カリシンポジウム

データサイエンス教育の現状と展望 —Society 5.0 の時代に向けて—

日時：2021年11月26日（金）18時00分～20時00分
開催方法：Zoomによるオンライン開催

登壇者：

山口 和範（経営学部教授／社会情報教育研究センター）

村上 祐子（文学部教授／人工知能科学研究科教授）

コメンテーター：

井川 充雄（全学共通カリキュラム運営センター部長／社会学部教授）

司会：

石渡 貴之

（全学共通カリキュラム運営センター総合系科目構想・運営チームメンバー／コミュニティ福祉学部教授）

石渡（司会） 本シンポジウムの趣旨について、簡単に説明させていただきます。

まず Society 5.0 について簡単に説明いたします。Society 5.0 とは、Society 1.0 の「狩猟」、Society 2.0 の「農耕」、Society 3.0 の「工業」、Society 4.0 の「情報」に続く、新たな社会を指すもので、我が国が目指す未来社会の姿として提唱されたものです。Society 5.0 とは、仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の未来社会と姿と定義されています。

Society 5.0 が目指す社会とは、これまでの情報社会（Society 4.0）が抱えるさまざまな課題を、IoT、AI、ロボット、ビッグデータなどの最新技術を利用して克服し、社会の変革を通じて、日本が目指すべき人間中心の未来社会の姿です。

2018年6月に文部科学省（以下、文科省）が公表した教育ビジョン（文部科学省「Society 5.0 に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる～」）の中では、Society 5.0 に向けた日本社会の課題が、二つ挙げられています。

一つ目に、「アメリカの大学では情報科学を学ぶ学生が増え続けているが、我が国では情報科学や AI に関する高度な知識・技術を持つ人材の数が極めて限定的で、多くの学生は十分な情報科学のトレーニングを受けていない」ということです。

そしてもう一つは、「学生や社会人が情報科学の素養を身に付けるための受皿となる情報科学系教育体制の充実が喫緊の課題であると考えられる」とあります。

以上のような課題を受け、文科省や内閣府、経済産業省は、「データサイエンス教育」や Society 5.0 に向けて……AI 戦略 2019、GIGA スクール構想、超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業、数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度、私学助成関係予算（数理・データサイエンス・AI 教育への支援）、

ダブルメジャー大学院教育構築事業（令和4年度概算要求）、2025年度大学入学共通テストの出題教化・科目として「情報」を追加……というような取り組みを行っています。

2020年3月に日本経済団体連合会（以下、経団連）が公表した報告書「採用と大学教育の未来に関する産学協議会報告書 Society 5.0に向けた大学教育と採用に関する考え方」では、Society 5.0で求められる人材と大学教育について提言されています。

ここでは、まず文系理系であることを問わずリテラシー（数理的推論・データ分析力、論理的文章表現力、外国語コミュニケーション力など）が基本にあり、そして高度専門職に必要な知識と能力を身に付けるために、論理的思考力と規範的判断力（「リベラルアーツ」を通じて涵養）、さらには課題発見・解決力や未来社会への構想・設計力などが求められており、これらを身に付けるためには、基盤となる「リベラルアーツ教育」が重要であることが示されています。すなわちSociety 5.0を目指すにあたって社会が大学教育に求めているものとは、「AI・データを使って社会課題を解決する人材の育成」であり、それを可能とする教育改革であると示されています。

このような背景を踏まえ、本日のシンポジウムでは、デジタル社会で生活していくうえで欠かせない「リベラルアーツ教育」とは何か、さらには今後、全学共通科目で何を行うべきかに関して、講師の方々からご講演いただき、その後は総合討論を通して皆さまと考えを深めていきたいと思えます。

本日のプログラムは、山口和範先生による「立教大学におけるデータサイエンス教育について—その現状と課題—」、そして村上祐子先生による「データサイエンスの倫理—デジタル・シティズンシップとリベラルアーツ—」、そのあとの総合討論は井川充雄先生にも参加していただき、進めていきたいと思えます。

それでは山口先生による講演に移らせていただきます。山口先生は本学の経営学部教授で、専門分野は統計科学になります。本学の社会情報教育研究センター統計教育部のリーダーも務められていますが、社会情報教育研究センターには統計、情報、調査リテラシーに関する科目を全学共通科目（以下、全カリ）にご提供いただいています。それでは山口先生、よろしくお願ひします。

1. 「立教大学におけるデータサイエンス教育について—その現状と課題—」

山口 和範（経営学部教授／社会情報教育研究センター）

社会科学系の学部で、どのように統計学を教えるか

皆さん、こんにちは。立教大学経営学部の山口です。ご紹介いただいたように、私は経営学部で教授をしていることと合わせて、立教大学社会情報教育研究センターの中で「統計教育」を担うところの責任者を務めています。本日は、これまで立教大学で行わ

れてきた社会調査や統計について、さらに、2018年にはグローバル教養副専攻データサイエンスコースがスタートしましたが、立教大学におけるデータサイエンス教育の経緯や現状の課題などをお話したいと思います。

データサイエンスに関する教育については、日本だけではなく世界の大学でも新たな取り組みであり、もともとスタンダードな形があったわけではありません。高等教育機関においては、それぞれの機関の特色を活かした新たなデータサイエンス教育がスタートしているというのが現状かと思います。

では、立教大学ではどのようなデータサイエンス教育を目指すべきかという、私立大学として建学の精神やこれまで培ってきた歴史などをしっかりと踏まえたいうえで、データサイエンスにかかわる取り組みを進めていけばいいのではないかと考えています。今回は、データサイエンス教育と関連付けた形でのリーダーシップや新たなリベラルアーツにも、少し触れられればと思っています。

教育の話をするときは、バックグラウンド、受けてきた教育やどういった分野の出身かなどを理解していただいたほうがより良く伝わると思いますので、簡単に自己紹介をさせていただきます。

私は今、経営学部におり学部長を務めていますが、実は経営学の勉強はしたことがなく、基本的には理系の人間です。大学は理学部の数学科を出て、学位も理学博士を取っているので、どちらかというとサイエンスの人間です。

1990年代に入るとパソコンが一気に広まって実用化が進み、私もコンピュータを使うことを少し意識し出しました。たまたま九州大学の大学院に、理学部と工学部が一緒になっている総合理工学研究科ができて、そこで理学系の情報システム学専攻で情報や統計を専攻しました。当時は東京工業大学や九州大学などで多分野にまたがるinterdisciplinary graduate schoolができていた時代でもあります。

1990年というと、立教大学ではちょうど新座キャンパスができ、初めてパソコン教室が設置された年です。パソコン教室の一つには240台ほどのパソコンが置かれ、もう一つの部屋にはMacが80台くらい置かれていました。池袋キャンパスには大型計算機の端末があっただけで、パソコン教室は新座にしかありませんでした。1990年4月からは、各学部で「新座キャンパス1日利用」というものが行われ、1年次生が週に1回新座キャンパスに行き、語学や情報の科目を受講していました。私は社会学部に着任したので、毎週火曜日は新座で1年次生と基礎演習を行うところからスタートしたという記憶があります。

現在は経営学部にも所属し、社会情報教育研究センターでも仕事をしていますが、もともとは、文系ではなく理系の人間です。そうした背景の中で、社会科学系の学部で、ど



山口 和範

のように統計学を教えるかということで、いろいろな経験を積んできたのが実情です。そうした背景のもとで、今日はお話をしたいと思います。

「社会情報教育研究センター」の役割

立教大学は2010年3月、文科省からの大きな補助金をベースに社会情報教育研究センターを設立しました。当時の設立にあたっての文書では、「情報、統計、社会調査にかかわる教育と研究支援を行う」とあります。2010年4月から、統計の科目2科目と社会調査の科目2科目を、池袋と新座の両キャンパスの学生が同時に受けられるようにということで、オンデマンド科目としてスタートさせました。期末試験に関しては各キャンパスで、対面で行っています。これらの科目は、もう10年の歴史があります。

2018年からグローバル教養副専攻データサイエンスコースがスタートしましたが、その科目運営、科目内容のチェックなども社会情報教育研究センターが行っています。社会情報教育研究センターは教育だけではなく、研究支援ということで、教員や大学院生の分析調査などにかかわる相談業務も行っています。グローバル教養副専攻データサイエンスコースは、2018年度入学者からが対象で、おそらく他の大学に比べて少し早めにデータサイエンス教育をスタートできているのではないかと思います。

データサイエンスコースの修了に必要な総単位数16単位はカテゴリー分けがされていて、基礎科目と先端科目それぞれの必要単位数を修得することでデータサイエンスの一定程度のスキルを身に付けられる設計になっています。社会情報教育研究センターが提供している全学共通科目と学部展開科目で構成される科目リストから科目を履修して修了できるようになっています。

英語による科目も2018年度から少しずつ増えつつあり、2018年度は2科目、2022年度からはさらに2科目追加となり、合計4科目の英語によるデータサイエンス系の科目が展開されます。これらの英語による科目は、カリフォルニア州立大学の教授と連携をして科目設計をし、アメリカの教授によるオンデマンド教材を開発して行っています。

国際化戦略としてのグローバル教養副専攻データサイエンスコース

グローバル教養副専攻データサイエンスコース設置のきっかけは、立教大学が2014年に策定した「Rikkyo Global24」という国際化戦略です。「Rikkyo Global24」の構想をベースに、文科省による「スーパーグローバル大学創成支援」の採択を受けていますが、その構想の中には、グローバル教養副専攻データサイエンスコースを新しいカリキュラムとして開設することが掲げられていました。

実は「Rikkyo Global24」の構想を練る時点で、産業界や政府は、データサイエンティスト的な人材というより、グローバル人材育成に重きを置く話をしていました。真のグローバル人材といったときには、コミュニケーション力が必要です。バックグラウンド

が違う人とコミュニケーションをとるときには、エビデンスに基づいてきちんとディスカッションができ、チームとして意思決定をしていく力が必要になります。そのためには、データサイエンスのスキルを身に付ける必要があるということで、「スーパーグローバル大学創成支援」採択の審査のための構想調書に、データサイエンスコースの設置を含めたということです。

グローバル教育センター設置の経緯とデータサイエンス教育への流れ

もう一つお話ししておきたいのは、立教大学に2013年にグローバル教育センターが設置されたことです。これも若干補助金ならみではありますが、グローバルな人材を育てようということで、当時「グローバル・リーダーシップ・プログラム」（経営学部で行っていた「ビジネス・リーダーシップ・プログラム」を全学的に展開したもの）をキャップストーンとして、英語で海外の人たちと一緒にいろいろなプロジェクトができるようになることを目指しました。

2012年に、大学間連携共同教育推進事業において、『国際協力人材』育成プログラム』と社会情報教育研究センターが中心となって申請した「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」が採択され、グローバル教育センターが『国際協力人材』育成プログラム』の運営を行っています。

「データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証」の取組みを具現化するために連携大学（東京大学、早稲田大学、青山学院大学、立教大学、同志社大学、大阪大学の8大学）によって「統計教育連携ネットワーク」を組織し、課題解決型人材育成のための標準的なカリキュラムコンテンツと教授法を整備し、さらに統計教育の質保証制度を確立しました。

当事業最終年度に新たに加わった滋賀大学にはデータサイエンス学部が新設されました。ですから、日本でデータサイエンス学部設置の動きが出る前段階としてこの大学間連携事業があり、その中でかなり日本の「統計教育」、「データサイエンス教育」を変えていかなければならないということになり、そこにも立教が絡んでいたということです。

なぜこの話をここでしているかということ、私が経営学部の所属であり、「リーダーシップ教育」に力を入れてきたことも関係しているのですが、「データサイエンス教育」「統計教育」は、かなり「リーダーシップ教育」との関連があるからです。

国からの要請による教育改革についてはしっかり検討すべき

先ほど、現状のデータサイエンス教育や Society 5.0 とか、経団連が求めている人材や教育の話がありましたが、実は私は、近年のこうした流れを必ずしもあまり快く思っていない。こうした流れは、大学にとってもあまりいいことだとは思いません。国に言われてこうした教育改革を行うこと自体、高等教育機関としてそれでいいのかという

ことを、しっかり考えるべきだと思っています。一方で、データサイエンス教育がスタートする多くの大学、とくに国立大学に関しては、国からのかなり強い圧力があって、予算の関係などもあり、そのように動かざるを得ないところもあります。

今、「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」というものがあり、立教大学もその中に入っています。私自身も、そのモデルカリキュラムのリテラシーレベル、および、応用基礎レベルの全国展開に関する特別委員会のメンバーであり、このモデルカリキュラムの作成に委員として携わってきました。モデルカリキュラムをつくるのは当然必要なことです。横浜市長になられた当時横浜市立大学の先生と一緒に、このカリキュラムの作成に委員会としてあたっていました。

モデルカリキュラムは、リテラシーレベル、応用基礎レベルともに公開されており、認定制度自体もすでにスタートしています。このモデルカリキュラムは、これで十分ということより、最低限こまでは必要というところ です。基本的にこのレベルまで身に付けて社会に出てほしい、という要請だと思ってもらえればいいかと思います。とくにリテラシーレベルの対象者は数値的には約 50 万人(大学・高専生卒/年)程度を目指し、そして毎年その半分以上が、応用基礎レベルまで達することを目指してつくられています。

モデルカリキュラムの作成にあたり、私は理系出身ですが今は経営学部にいることもあり、文系的な立場でどういうものが必要かについて意見が求められ、かなり発言はしてきました。その結果、文系、社会科学系として対応できるレベルのモデルカリキュラムになったのではないかと思います。

立教大学ならではの学びで養う三つの力

先ほど、「データサイエンス教育」「統計教育」は、かなり「リーダーシップ教育」との関連があるというお話をしましたが、立教大学は建学の精神を土台として、どのように学びを養おうとしているか、立教大学のホームページには、以下のような「立教大学ならではの学びで養う三つの力」が書かれています。

- (1) 国境を越えて流動化する社会に柔軟に対応し、新しい仕組みを生み出していく変革力。
- (2) 豊かなコミュニケーション力で、異なる文化・習慣を持つ人々と共に課題を解決する共感・協働力。
- (3) 地球規模の困難な課題に向き合い、問題の本質を理論的に解明する思考力。

実はここには、冒頭で石渡先生がご紹介になった Society 5.0 の対応と並べても、ほぼそれと同じ、もしくはそれ以上のことが書かれているのではないかと思います。つまり立教でデータサイエンス教育を進めていくときも、Society 5.0 を目指しながら進めていくことになるということです。

実際に、データサイエンス教育を行っている他大学のカリキュラムを見たときに、どうしてもスキル系に偏りがちであることに気がきます。例えば、自分でプログラムが書

けるようになるなどのスキルの習得を目指したようなカリキュラムも時々あります。しかしこれは、Society 5.0 であろうところの変革力や共感性、協働力、思考力には、つながりにくいのではないかと思うわけです。一つひとつのスキルを身に付けることはとても大切ですが、やはりここで示されているものと、どうつながっていくかということをし、しっかり考えることが必要なのだと思います。

「リベラルアーツ×リーダーシップ」 共感・納得感が重要

立教大学の今年のホームページや大学案内では、「リベラルアーツ×リーダーシップ」がスローガンとして掲げられており、現総長のリーダーシップのもとで、これを目標に教育を展開していくことが宣言されています。

リベラルアーツ教育、またリーダーシップ教育を進めていく中で、私としては多様性、協働、コミュニケーションが重要であり、そして今データサイエンス教育を考えるときには、「共感を得る」とか、「納得感を得る」というところが、すごく大切なのではないかと考えています。

コロナ禍になってから、日本政府がさまざまな政策をとり、最近では、感染者が少なくなってきた状況です。しかし政府のとった政策が国民から支持されてきたといえ、必ずしもそうとはいえません。これは、政府の説明やリーダーシップに対して、国民の共感や納得感が得られなかったからなのではないでしょうか。

トップから命令的に何かを下して進む社会も当然あると思いますが、今の日本のような民主主義で何かを変革していくときに必要なのは、共感や納得感だと思います。やはり世の中を変えるためには、大きなエネルギーが必要であり、いわゆる組織やチームのメンバー全員が一緒に動かないと変わりません。そのときに必要なのが共感や納得感で、それを得るための教育が必要なのではないかと思うのです。

「リーダーシップ教育」「データサイエンス教育」「統計教育」を結び付けて考えるようになったきっかけ

これは少し古い話になりますが、2013年に行われた「日本行動計量学会 41 回大会」の中で、「知的基盤社会におけるデータサイエンス」という特別セッションを企画しました。これは私が「リーダーシップ教育」「データサイエンス教育」「統計教育」を結びつけて考えるきっかけになったものです。

このセッションには、アメリカ統計学会 (American Statistical Association / 以下、ASA) のジェシカ・アッツさん (Jessica Utts) と、ASA の前会長であるロバート・ロドリゲスさん (Robert N. Rodriguez) をゲストにお呼びしました。お二人とタクシーに乗って会場に向かっているときに、アッツさんが突然、来年 ASA の会長選挙があると話し出して、「もしかすると会長が二人ここに居合わせているのかもしれないよ」と

言ったことを記憶しています。

このときのロドリゲスさんのご講演の内容は、データサイエンスというより「統計教育」に近かったのですが、それがリーダーシップやコミュニケーションといかにかかわるかについてでした。「一人で分析して何か行動できるわけではないので、統計が分からない人も含めてきちっとコミュニケーションをとって、納得感をもって進めることが必要なのだ」と言って、リーダーシップとかかわること、統計とかかわることの資料をいろいろと送っていただきました。アメリカには、「Professional Statistician」(pstat)という資格があります。この資格を取るためには、統計だけではなく、コミュニケーション、リーダーシップをどのようにとったかについてのエビデンスを書き加えないとならないシステムになっています。

そして、この大会での三つめの講演は同志社大学文化情報学部の方によるものでした。同志社大学では2005年に文化情報学部が設置されましたが、これは「データサイエンス教育」の走りと言っていいと思います。このときは先生方が、「共同作業によるデータサイエンス教育の新しい試み」と題して、コミュニケーションやリーダーシップとかかわる話を少しされていました。

ですからリーダーシップとデータサイエンスは実は密接に関わっていて、リーダーシップをうまく発揮するためにも、データサイエンス的なスキルはすごく必要なのではないかと思います。今後は、協働する力のベースとなるためのデータサイエンスの基礎とは何かを考えないとならないと思います。また、とくに立教大学の全学共通科目は、いろいろな異なるバックグラウンドを持った人たちが集って勉強するところです。そこで一種の共通言語のレベルをどう考えるのが課題になってきます。

最後にもう一つ言いたいことは、実は、私はデータサイエンスというのがあまり好きではありません。統計の分析やAIそのものの自体といったいわゆる道具は、「サイエンス」の力によってつくられるものですが、そのあとの意思決定や、人がどうやってそれらの道具を使いこなして最終的な判断をしていくかというのは、やはり「アーツ」の分野だと思っています。ですから、「アーツ」としてのデータサイエンス教育を、しっかり考えていかなければならないでしょう。これは今後のリベラルアーツ教育を考えるうえで、非常に重要なことだと思います。

最後になりますが、我々立教大学では、「リベラルアーツ×リーダーシップ」を掲げていますので、この中でどういうデータサイエンス教育を考えていこうかが今の課題ではないかと思っています。少し雑駁になりましたが、私の話は以上とさせていただきます。どうもありがとうございました。

石渡 (司会) 山口先生ありがとうございました。続いて村上先生による講演に移させていただきます。村上先生は本学人工知能科学研究科ならびに文学部教育学科の教授です。ご専門は、情報倫理と情報哲学です。それでは村上先生よろしくお願います。

2. 「データサイエンスの倫理 デジタル・シティズンシップとリベラルアーツ」

村上 祐子（文学部教授／人工知能科学研究科教授）

人工知能科学研究科の設立に立ち会う

皆さん、こんにちは。村上と申します。先ほど山口先生から、自分自身のバックグラウンドをお伝えしたほうが、こうしたテーマを話すときには、理解しやすいということでしたので、簡単に自己紹介させていただきます。私の専門は情報哲学・情報教育ですが、もともとの専門は科学哲学です。その中でも私がやっていたのは、数理論理学・数理哲学という分野で、人工知能でいうと第二次人工知能ブームのところで、いわゆる演繹的推論をやっていました。

データサイエンスは統計的、帰納的推論を行うものになりますので、私はその少し前のタイプというか、エキスパートシステムを組むための基礎的な数学を専門としておりました。そのあとアメリカのインディアナ大学大学院哲学科に留学しました。そこには学際的な論理学プログラムを行っている研究室があり、そこで学位を取り帰国しました。それから20年以上たった現在、インディアナ大学の哲学科のその研究室は、スクール・オブ・インフォマティクス（School of informatics / 情報科学部）として成長しています。私が在籍していた論理学プログラムを母体として立ち上がったのが情報科学部ですが、当初は立教の人工知能科学研究科と同じように、いろいろな人を寄せ集めてほそぼそと始めました。今では大きなビルがどーんと建って、アメリカのアカデミックの中でも、最速のスーパーコンピューターがある状況になっています。

私が立教にお世話になり始めたのは2018年で、理学部の特任教授として、「理学とキャリア」とか、「科学と倫理」という科目を担当させていただきました。そのあと、2020年4月に人工知能科学研究科の設立に立ち会いました。なぜ、工学部も理工学部もない立教に人工知能科学研究科をつくったのかは、いろいろな方から尋ねられるところです。しかし、私の出身のインディアナ大学にも工学部はなく、理学部しかなかったのですが、そうした大学に、今これだけ大きなスクール・オブ・インフォマティクスが立ち上がり、成功している事例を見ていることが、心の支えとなって今に至っています。

今、立教の人工知能科学研究科では、情報教育・情報倫理を担当しており、また放送大学では「心得」というシリーズの「数理・データサイエンス・AI リテラシー講座」



村上 祐子

を担当しております。

Society 5.0 ICT 技術の社会基盤化

Society 5.0 について一番問題になるのは、データサイエンスが使われていることにあります。やはり人工知能科学の科学化というか、統計を使ってやるようになったのが第三次人工知能ブームですが、それに加えて、通信などのインフラの普及によって、社会実装が進んだのが 21 世紀に入ってからの状況です。

人工知能そのものに関して、データサイエンスは具体的に何をやっているのかというのは、時代によって移り変わる性質があることは人工知能の歴史を見ていて強く感じられるところですが、データサイエンスについては、今後も一つのコアとしてやっていくのだろうと思っています。このように、科学技術史の知見をもとに、一歩引いたところから人工知能を考えていくべきだろうというのが、人工知能科学研究科のカリキュラム設計の基本思想になっています。

その中で社会基盤化した科学技術とは何か、というところにきちんと取り組まなければいけないとなると、いわゆる通常の科学技術の倫理といったものに関しても、抑えていかなければならず、「トランス・サイエンス」(科学だけでは答えることのできない問題群)についてもやっております。いわゆる「研究倫理」という言い方もしますが、研究倫理については、皆さんもよく研修を受けていらっしゃると思います。それはいわゆる研究不正防止に留まらないものであり、単なるコンプライアンスではなく、責任ある研究とイノベーションというので、立教のモットーにも通じてくるものでもあります。社会のために、どのように責任ある研究とイノベーションを行っていったらいいのか、そうしたことを考えて行うのが、本来の研究インテグリティ (research integrity)、責任ある研究とイノベーションであると考えています。つまり、「公正と人権」というどの手段を用いるにしても守るべき規範、基本的な思想を、Society 5.0 に関する教育には、必ず組み込まなければならないと考えています。

リベラルアーツでは、まさにそれをやってきたはずで、Society 5.0 のいう情報技術とは、あくまでもインフラであり、実現手段に過ぎないわけです。私たちはどのような世界をつくるべきかに関しては、これまでリベラルアーツで扱い、培ってきた歴史を学ぶことが重要になってくるのだろうと考えています。もちろんそれを学ぶときに ICT (情報通信技術) を手段として使うこともありますが、それは二義的なもので、あくまでも学ぶ手段ということになります。

デジタル・シティズンシップ教育推進にあたっての人工知能科学研究科の設置

ちょうど昨日、政府の教育に関する中間まとめ (「教育・人材育成政策パッケージ策

定に向けた中間まとめ)で「デジタル・シティズンシップ教育」、それから個別の学びを強調するような報告書が出てきたところです。それによると、ICTを手段として捉え、それを使って学んでいくのを目指すということです。そしてそれによって大勢の生徒を一齐に教育するのではなく、それぞれ何を学ぶかをカスタマイズして個別に学ぶ教育が実現するということです。つまり何がしたいのかを、学ぶ人自身が考えていく……今、そういった教育思想に移りつつあることが強調されています。スローガンの言えば、「ティーチングからラーニング」へといった感じになります。教員が一方向的に教えるのではなくて、学ぶ人が一人一人学んでいくのを、教師はコーチのような形で応援していく、そういった教育方法になります。その背景にも、やはり多様性、ダイバーシティといった観点から、「公正」ということを実現しようとする思想が流れています。

こうした内容に関して、私は立教では、人工知能科学研究科の「先端科学技術の倫理」(倫理ガイドラインを実施する側に必要な知識とスキル)と、セカンドステージ大学の「セカンドステージとテクノロジー」(セカンドステージを豊かにするためのテクノロジー利用と社会的課題)という授業で今年度から教えています。

生涯教育においてもリベラルアーツの学び直しがかなり大きな要素を占めていると考えています。立教では、生涯教育や学び直しに対しても、大学院やセカンドステージ大学など、いろいろな方法でアクセスできるのではないかと期待しています。

人工知能科学研究科は昨年4月に博士課程前期課程が設置され、来年4月に博士課程後期課程の設置が予定されています。学部の専攻は問わず、一般入試では、「数ⅡB」くらいまでに出题範囲を抑え、文系出身の学生さんもいらっしやいます。授業は平日の6限と、土曜日の1限から5限で行い、社会人が働きながら通学して修了できるカリキュラムも組んでいます。結構ハードです。博士課程前期課程の必修科目の中には、もちろん機械学習や深層学習といった、最新のラーニング系の授業もありますが、最近できてきたデータサイエンス系の大学院と最も差別化されている部分は、「先端科学技術の倫理」の授業を取り入れていることです。というのはやはり、文系出身の人を受け入れるようなAI系の大学院は現在大変少ないという事情もあります。

立教の人工知能科学研究科では、目指すべきところとして、「AIエンジニア」(開発)と「AIプランナー」(コミュニケーター、デザイナー)という二つのモデルを大きく打ち出しています。文系のバックグラウンドを持つ方、あるいは理系出身でもいわゆる文系職で働いている方に関しては、実際に開発する人と、それを使って何かをやりたい人の間をつなぐ人、あるいは、それをどうしたら実現できるのかを一緒に考えて設計する人ということで、「AIプランナー」というモデルを出しています。

そのときにやはり必要になるのが、ELSI(エルシー/倫理的・法的・社会的な課題)がどういったものなのかを理解しないとなりません。そして「AIエンジニア」の人もそういったELSI課題について理解しないで、何でもかんでもつくってしまえばいいや、というようなやり方では良い社会をつくれないという思想で、この修士課程のカリキュラムは組まれています。

AI 関係の大学院では、AI 技術そのものもコアカリキュラムとなっており、研究開発のためにはやはり博士課程が必要ということで、国立大学などでは博士課程まで設置していることが多いです。その一方で立教の人工知能科学研究科は、あくまでも社会人が2年、あるいは仕事が忙しくて3年になるかなという方もいらっしゃいますが、働きながら学べるというところを前面に押し出している研究科になります。さらに研究を深めたいという方のために2022年に博士課程後期課程が設置されます。

なぜ立教で人工知能科学研究科を設立したのか

先ほども述べましたが、「なぜ立教？」というところですが、その理由の一つに、立教の理学部が、私立大学の中で特異な位置にあるということが挙げられます。これは立教の歴史資料室で見つけたことでとても興味深かったのですが、立教で最初に理学部がつけられたのは1949年です。その前の1944年に立教理科専門学校が今の4号館に設立されていて、その後継として理学部をつくったときには新座キャンパスはまだなくて、大きな実験装置が置けなかったので、あまり場所がなくてもできるテーマ、という観点で理学部の研究室を立ち上げたという経緯があります。

その中に入っていたのが数理哲学で、まさに私が専門にしている数理論理学です。これは人工知能の源流になる学びです。つまり、「科学や数学とは何か」に取り組む研究室が創立時点からあったというのが、立教の理学部の特殊な点です。「なぜ立教にAI研究科？」と聞かれたら、「昔からやっているから」と答えるのが実は正解だと私は考えています。

人工知能科学研究科では、そうした数理哲学に関する内容、「人工知能の哲学」という授業を1科目担当しています。いわゆる第二次人工知能ブームのときにはやったものを、まだ今やっている人たちがいるのですが、こういったものを、今の時点でどういうふうなことが楽しいのか、というのを授業で取り扱っています。テキストで使用している『コンピュータは数学者になれるのか？』（照井一成／著 青土社）には、最新の話題もあり、数学をガリガリやらなくてもアクセスできる本です。ホモトピー理論に関する書籍『Homotopy Type Theory』（洋書）も授業のテキストに用いていますが、数学的な内容になり、学生の人気はあまりないかなと思います。数学を学部でやっていないのにいきなり大学院でやるのは少し大変かもしれません。

人工知能科学研究科の特色

人工知能科学研究科の特色としては、経営学研究科とジョイント講義を行うことがあり、実際に社会実装をどうするのか、かなり応用重視な形で、カリキュラムを組んでいます。博士課程前期課程入学者の選抜は「数ⅡB」までありましたが、先ほど山口先生のお話にもありました、「数理データサイエンス・AI・リテラシー講座」に関しては、「数

I」までしか想定しておらず、そうした前提で人工知能やデータサイエンスまで理解してもらい、あるいは、人工知能やデータサイエンスが普及した社会の中でちゃんと生きてもらう、という観点でつくられています。イメージとしては、工学部では、例えば自動車の整備士とか、自動車そのものをつくる設計士を育てるカリキュラムを組んでいるのに対して、「リテラシー講座」レベルのカリキュラムでは、運転免許場で自動車の動かし方を教えるようなイメージですね。人工知能科学研究科はさすがに大学院なので、運転免許場のようなものといっても、自動車の第二種免許を取るためのカリキュラム、というイメージになると思います。そのように、カリキュラムを組んでおります。

一つ問題なのは、やはり人工知能科学研究科の修士学生の場合、科学と高校までの理科がどう違うのかについて、あまり区別がついていない場合があります。もちろん理系出身の方では、そのようなことは起こらないのですが。また文系理系問わず、科学というのは必ず正解があるものだと思っている方もいます。統計を学んでいけば、そのような勘違いをすることははないと思うのですが、100パーセント、「〇×」を付けることができると思っている人がいます。それから、「倫理」と「マナー」の区別がついていない人もいます。「授業中はスマートフォンの電源を切りましょう」というのは現在マナーと言われていますが、Society 5.0 ではやってはいけないことです。つまりこのようなスマホ利用制限を主張する人々はマナーと倫理との違いを理解していないのです。「先端科学の倫理」に関しても、「これだけやっておけば大丈夫というような、コンプライアンスのガイドラインが欲しいよね」というような雰囲気であらっしゃる方がいるので、まず授業の第1回目では、そうした考えを全否定するところからスタートします。

人工知能科学研究科では何を行うかということ、サイエンスに関して、これが一体なんなのかということ。とくに「AI」というものが、これまでのサイエンスとどこが同じでどこが違うのか、ということも学んでもらいます。ですから、本当に通常リベラルアーツでやっているような、「科学哲学」だとか、「科学の倫理」といったものを、かなりぎっちり詰め込んでやっていきます。そうしたことをやらないと、やはりちゃんとしたデータサイエンティストにはなれないだろうと考えています。

一般的な研究倫理教材であつかう研究不正では、データ改ざんをしてはいけない、とありますが、なぜ改ざんをしてはいけないのかに関して理解しないまま、「捏造・改ざん・盗用はダメ」と三つのキーワードを覚えて帰るだけというようなこともあります。しかしそういった教材が、一体なんの役に立つのでしょうか。どうして「捏造・改ざん・盗用」をしてはいけないのかということ、科学という営みの自立性を守るためです。そうした専門家倫理に踏み込んで学ぶ必要があると考え、「先端科学技術の倫理」の科目のコンテンツを組んでいます。

内容としては日本学術振興会「研究倫理 e-ラーニング」も行いますが、どちらかというコアなのは「科学哲学」と「倫理学の基本」です。「倫理学」で、どういった道具立てを使うのか、最近話題になっている「トロッコ問題」がなぜ人工知能と関連するのか、そもそも人工知能と「トロッコ問題」を関連づけることは適切なかどうかとい

うようなところを、倫理学の基本を学ぶことによって考えてもらう内容になっています。

学部レベルと、大学院レベルとでは違いもあります。学部なら、製品やサービスの提供者としての責任については学ばなければならないけれど、大学院ともなると、やはり管理職に近いというイメージで、例えばガイドラインを実際につくるとか、内部規定をつくるとか、そうしたスキルを身に付けてほしいし、それに必要な知識も持っていてほしいと思います。学部なりセカンドスクールに関してはそれぞれレベルを分けて、内容を組んでいます。

そして大学院（修士）レベルでは、とくに何のために ELSI があるのかということを知ります。とくに工学部の方は、ガイドライン作成について科学技術だけで解決しようと思いがちです。それではうまくいかないのだ、ということ、このようなことを学ぶことで長持ちするサイエンティストになってほしいという願いとともに伝えています。つまり、立教の人工知能科学研究科の一つの特色として、リベラルアーツ相当の内容をやっているということがあります。

また、人工知能が今後どうなっていくかという問題に関しては、今まで人工知能以外の他の先端科学技術が社会実装されたときに起こってきた問題を歴史的に学ぶことが、人工知能やデータサイエンスに関して起こりうる問題をあらかじめ予見することにつながっていくので、そういった科学技術史は授業で押さえておくことが大切であると伝えていきます。

セカンドステージ大学で学ぶ「セカンドステージとテクノロジー」

セカンドステージ大学は、皆さんご存知のように 50 歳以上のための学び直しを目的としたカリキュラムになっています。その中で、「セカンドステージとテクノロジー」という授業を担当していますが、最近の AI 技術の社会実装の例をご覧ください、それについて感想を述べたり、ディスカッションを行う形で進めています。

AI 技術の社会実装の一例として扱っているのが、ノンフィクションの原作本を元につくられた映画「ノマドランド」です。舞台となっているアマゾンの倉庫では自律走行ロボットによる商品のピッキング作業を行っています。ロボットが商品のある棚そのものを運んでくると、商品のある場所がピカーッと光ります。人はその光ったところにある商品をピックアップして箱詰めしていきます。箱詰めは人が行いますが、商品を探して運んでくるのはロボットということです。

AI 技術が導入されるまでは、倉庫の中を人間が走って商品をピックアップしなければならず、健康な大人であっても大変な作業でした。それが AI 技術を用いることで、そうした仕事を高齢者でもできるようになったということです。映画では、リーマンショックによって生活が立ちいかなくなり自宅を失った高齢者が、キャンピングカーのような車で、各地のアマゾン倉庫を回って移動するという有様を描いています。この映画では、高齢者の経済問題と、新しい技術の導入というものが密接に関わってきている

というところを、ご覧いただいています。

デジタル・シティズンシップ教育とリベラルアーツ

リベラルアーツに話を戻すと、ICTを自由に使わせてこなかったのが日本の初中等教育の最大の問題です。これは先ほども述べましたが、内閣府による教育・人材育成ワーキンググループの中間まとめの資料（「教育・人材育成政策パッケージ策定に向けた中間まとめ」）が昨日出てきて、その中では「紙ベースの一斉授業スタイルは限界」が明示されていて、今後は大分世界が変わってくると思う一方で、このあと小学校の教職の認定基準はどうなるのだろうかなどと、気になっているところです。

いずれにしろ、個別の学びにしても何にしても、ICTは欠かせないものだという前提で、では「どういう世界が作りたいの？」という、そちらの問題のほうを学んでほしいというのがリベラルアーツのコアになります。つまり、公正の実現、人権の尊重、そしてやはり他者理解が重要です。どれだけ技術があっても、現場で「何が問題なの？」というところを質問して、現場としても自分の意見をちゃんと述べられる。そうした対話があり、いろいろ試す過程で安心して失敗できる空間を、リベラルアーツの場で提供するというのが、大学としての役割なのではないかと思っています。

最後になりますが、内閣府で出した「教育・人材育成政策パッケージ策定に向けた中間まとめ」は非常におもしろかったので、ぜひ検索などしてご覧いただければと思います。本当に、技術を社会実装するときにリベラルアーツの考えなしでは、おそらく真つ当な技術導入はできない、というのが、本日の私の主張になります。

石渡（司会） 村上先生どうもありがとうございました。それでは総合討論に移りたいと思います。総合討論は、コメンテーターを井川先生にお願いしたいと思います。井川先生は、本学社会学部の教授、そして全学共通カリキュラム運営センター部長を務められております。

3. 総合討論

井川 全カリ部長をしています社会学部の井川と申します。先生方、ご講演をありがとうございました。山口先生からバックグラウンドの話があったので、私も少し自分自身のバックグラウンドについてご紹介させていただきます。

全カリ部長を務める傍ら、私は社会学部メディア社会学科で、「メディア社会学」や「メディア史」の授業を担当しています。

私は、大学では社会学部を出て、ある意味純粋な文系で育ってきましたが、前任は静岡大学情報学部で、これは教養部の改組でできた学部です。私が所属していたのは文系の情報社会学科ですが、もう一つ、工学系の情報科学科という学科がありました。この



井川 充雄

ように、工学系と文系の二つの学科が合わさって構成されており、当時としてはかなり先駆的な試みでした。そこに所属していたときは、理系の先生方といういろいろとお話をする機会があり、計算機科学やコンピュータサイエンスについていろいろなことを聞きかじりするという経験もありました。ですから今日、いろいろとお話を聞いて、ある意味懐かしく思ったところもあります。

内容に入りますが、本日のシンポジウムの前提として Society 5.0 があるという話なのですが、私の印象では、Society 5.0 自体を少し大げさに感じています。

狩猟、農耕、工業、情報社会、そしてその次がこの Society 5.0 といわれていますが、狩猟は人類が地球上に登場したときからあるもので 10～20 万年の歴史があるでしょうし、農耕だって 1 万年以上の歴史があるでしょう。工業の歴史も産業革命以降と考えると、2 世紀分の 200 年くらいの歴史はあるでしょう。でもだんだんその期間が短くなってきて、そうした意味では社会の発展速度が速まっているということなのかもしれません。情報社会といわれ始めたのは、1960 年代くらいだと思いますが、実際にこれが現実のものになったのは、実感としては 1990 年代くらいかなと思います。ですから情報社会になってから、まだ 30 年ほどしか経っておらず、それが終わって次の社会に行くのは、若干早いようにも感じます。実感としては、次の社会に移行するのは、まだまだ先ではないかなと思います。もしそんなに早く社会が移り変わっていったら、あっという間に、その次の Society 6.0 とか 7.0 になってしまうのではないかと、とも思うわけです。

ただ冒頭で石渡先生からご紹介いただいた、経団連が公表した報告書（採用と大学教育の未来に関する産学協議会報告書「Society 5.0 に向けた大学教育と採用に関する考え方」）では、今後、Society 5.0 で求められる人材育成のために、大学教育ではリテラシー、論理的思考力と規範的判断力、課題発見解決能力、未来社会の構想設計力、高度専門職に必要な知識能力が求められるということでした。その基盤がリベラルアーツ教育だというその主張自体は、ある意味当たり前のことかなと思います。先ほど山口先生がおっしゃったように、立教は建学の精神からそれをむしろ先取りしてやってきたという自負はあっていいと思います。

今、立教の全カリのシステムは、「学士課程統合カリキュラム」(RIKKYO Learning Style) という形で再編をしてきているわけですが、「専門性に立つ教養人の育成」を教育の目標として掲げ、全カリや各学部の専門教育、それから正課外活動も含めて、「専門性に立つ教養人の育成」を進めています。そうしたことから考えれば、我々立教が行っているリベラルアーツは、経団連が言っている内容より、よほど中身のあることを昔からやってきていると思います。

最初は感想めいたことから述べますと、山口先生が、今後のデータサイエンス教育の中では共感・納得感が重要だとお話しされたこと、それから、村上先生は公正と人権、あるいはデジタル・シティズンシップ教育ということが大事であるとおっしゃったことは本当にそうだと思います。

概してAIなどの最近のテクノロジーは、人々を監視・管理するような技術として使われがちです。とくに民主主義が根付いていない国家では、むしろそうした使い方のほうが効果的だと捉えられ、主流になっているように思います。例えばコロナ対策でも、AIによって管理・監視する方法を用いたほうが効率的に早く克服できるということさえ言われてしまい、それは危険なことだと思います。そうした意味では、ここでいうリベラルアーツ教育がすべての人に施される使命を立教が負っているのではないかなと思います。

ここで論点を三つほどお伝えしたいのですが、私の専門は「メディア社会学」で、そこからの類推ですが、「メディア社会学」では「メディアリテラシー」という言い方がされます。今日のお話の中でも「リテラシー」という単語が何度か登場したので「メディアリテラシー」という言葉を思い出しました。当初「メディアリテラシー」はカナダが発祥の地といわれており、メディアの情報を鵜呑みにしてはいけないよ、というような文脈でこの言葉が使われました。当時のメディアというとマスメディアなので、新聞やテレビの情報をそのまま信じてはいけませんよ、ちょっと疑ってかかりなさい、というところからスタートしました。というのはある意味、メディアは決して中立的ではないし、客観的でもないということなんですよ。

これは村上先生がおっしゃっていた、「科学の価値中立性に対する盲信」というようなことと非常に重なるところがあります。やはりメディアの情報もなんらかの人の価値観を経てきているもので、中立的ではありません。むしろメディアメッセージはすべて、なんらかの意図をもって構成されたものであるというのがメディアリテラシーの現在の立場ということですね。

「メディアリテラシー教育」では、最初は批判的に読み解くことが重要、とよく言われていたのですが、近年では、メディアの特性を理解することが大事で、どうしてそういうことになるのかを、よく理解しなければならぬとしています。そのためには、実際に自分でメディアをつくって、体験してみようと。今はインターネットも普及しているので、情報を発信する力を育成しなければならぬとも言われるわけです。そういう意味では、「メディアリテラシー教育」は、今日伺ったお話と非常に類似するところがあると感じました。

データサイエンスというのも、まずは読みこなす能力が必要ですよ。「数字が一人歩きする」と昔はよく言われていましたが、数字で出されると妙に説得感があって、裏づけがないまま、その数字がどうやって算出されたかを知らないままに信じてしまうことがあります。それでデータに振り回されてしまうこともあります。つまり、データサ

イエンス教育で育てるのは、数字がどう算出されたかをきちっと読み解く能力なのだろうと、私は思っています。

そしてそこからさらに発展すれば、自分で自らデータを収集したり分析したりすることが求められ、さらにいえば、それをどうやって発信していくのか、どうやって他者と数字をやり取りしながら意思決定をしていくのか、という能力が求められているのかと思います。そのあたりは山口先生がおっしゃったリーダーシップ教育と重なるところがあると思います。そうしたリテラシーをどのように考えていくのが良いのか、私の今の理解で良いものか、そのあたりを一つ目に、お伺いしたいと思います。

二つ目の論点としては、もう少しプラクティカルな話で、大学での「データサイエンス教育」を考える前提として、高校までの教育をどう考えるべきかについてです。高校でも情報の授業が行われ、大学入学共通テストでも2025年から導入されるという話が伝わっています。さらにいえば小学校でもプログラミング教育があり、今後は、少なくともスキルやテクニックのレベルでは、かなり高度なデジタルネイティブな子どもたちが大学に進学してくるでしょう。そのときに、スキルだけではなく、それを扱うときの倫理的な部分を、学生にどう教えていくべきなのか。また、高校との接続をどう考えていけば良いのか、ということをお伺いできればと思います。

そのことに関連して、私は以前から文系でも数学は必須ではないかと思っています。国立大学入試では共通一次の時代から数学が課せられていますし、最近では私大の文系入試でも数学を必須としているところがあります。立教の文系学部の入試では、地理、歴史、数学のなかの選択の一つとして用いているに過ぎません。出発点として、入試の数学では、どのようなレベルを要求すべきかを、二つ目に伺いたいと思います。

それから三つ目には、ここまで話してきたことと逆になってしまうかもしれませんが、確かに今後はデータサイエンスは必須だと思いますが、その限界をどう考えるべきなのかということです。

私の専門分野である社会学でいうと、今、数理社会学とか量的手法というのが全盛です。とくにこれまでは、例えば質的分析といわれていたところにもデータマイニングのような手法が導入されることになって、これまでの質的なテキストをデータとして扱えるようにもなっており、随分様変わりしてきました。そうした中では、なおのことデータ化できない、ある種の直感に頼るような分野は残るし、ある意味それこそが人が最後までやり続けなければならないことかなという気もしています。データサイエンスでできることと、できないこと、そのあたりをどう区別したら良いか、先生方のお考えをお聞かせください。

非常に雑駁な論点かもしれませんが、以上3点ほど質問を出させていただきました。

山口 一つ目のご質問はリテラシーについてですが、どこまで行うかについては、なか

なか難しい問題だと思えます。その要因の一つは、人が今後どういうふうな役割を果たすのかということが、もしかすると今後、大きく変わるかもしれないということで、それについても Society 5.0 に含まれているのではないかと思います。これまで、いろいろと便利な物ができてくるという単なる技術革新のその先には、場合によっては意思決定というところまで、人以外のものが関わってくるのではないかと、ということが、Society 5.0 には若干入っているのではないかと思います。ですから今後は、技術革新でいろいろと便利な物ができてくる以上のことが起こりうる可能性がある。そのときに、「人としての役割は何であるか」ということを、きちっと考えていくことが重要だと思えます。とくに高等教育機関としては社会変革を考え、それを支えていく人材を育成しようというときに、教育がどうあるべきかは、しっかりと考えないといけないでしょう。

それを「リテラシー」と呼ぶかどうかは分かりませんが、世の中でいろいろな意思決定をしていく際に、どんなリスクが生じるかを理解しながら決定していくこと。意志決定に際して、何がいいか悪いかという正解はないので、一種のリスクをどの程度追えばいいのかということは意識しておく必要があると思えます。

例えば、先ほどコロナの話がありましたが、いわゆる強権国家や独裁国家では、強権的措置をとれば結果が早く出ることもあるかもしれませんが、それはコロナウイルスを抑えるという意味だけでは効果的かもしれませんが、ウイルスへの対応方法が正解ではなかったときには、とんでもない失敗をする恐れがあります。

そのリスクを理解したうえでやっているかどうかは、しっかり考えなければならないのかなと思います。そして、そのリスクについて、きちんと議論することも重要です。「データサイエンス」というキーワードの前に、エビデンスベースで、いろいろなディシジョン・メイキング（意思決定）があります。エビデンス・ベースド・ポリシーメイキング（根拠に基づく政策立案）という言葉があるのですが、私は、エビデンスベースでディスカッションするところまでいいと思いますが、エビデンスベースのディシジョン・メイキングは絶対ダメで、やはり最後は感性に基づいて人が決めるべきです。

最後は Arts になる。それはどんなエビデンス、サイエンスがあったとしても、Arts の部分というのは残るのだと思います。人がいわゆる意思決定をする、決断をするところでは、最終的には、「美しい決定」といったような感覚を持てるかどうか大事なのではないでしょうか。決断する際には、感性によるところの基準があるべきなのではないかと思います。

エビデンスがあれば、何かいい決定ができると思うのは、過信です。私は長年統計に関わってきて、データによって計れないものが多くあり、そうした中では、ある時点で人が意思決定をしなければならぬ。そのときに、どういうことを考えて決めなければならぬかということについて、その際の一種のリスクについてもきちんと理解することが、リテラシーでは重要なような気がします。

井川 村上先生、一つ目の論点について、いかがでしょうか。

村上 とても重要な論点だと思います。SDGsの授業は立教でもいろいろとやっていますが、それと関連づけることが一つの答えになると思います。

人間は物ではなく、データではなおさらない、というのがあります。データというのは必ず漏れ落ちる部分があるのが基本ですし、データ設計のところでも、そもそも差別が存在していることが指摘されています。例えば統計の調査の選択肢には「男性」と「女性」しかありません。こうしたジェンダーの問題では、アメリカではパスポートの性別欄に男性と女性以外の選択肢として「X」と記載されるようになってきているといった、是正の動きもあります。日本では、戸籍も「男性」「女性」といった選択肢でしかデータを取っていないからね、と片付けられてしまっていますが、このまま二分法のようなものを使い続けることは、社会的差別を、データサイエンスにそのまま導入する形になるのだと思います。つまり現状において、データ設計の段階で、そもそも社会的差別を導入しているということ、まず意識しなければなりません。そうしたデータを基にしたエビデンス・ベースの最適化した解がいろいろ出てきたとして、そのうちのどれを採用するかは、データの由来までさかのぼって、人間が判断しないとイケない。そうした部分については、組織の中に、ちゃんとしたガイドラインを組み込んでほしいと思います。ドイツなどEUではすでにそうした部分も法制化されていて、日本もそれに学ばべきです。そうした国々とも今後取引をしていくときには、倫理に基づいた法規制、コンプライアンスにのっとっていかなければならないということ、[リベラルアーツ]の延長として教えるべきです。

今、一つのキーワードとして授業に組み込んでいるのが、ジェンダー由来の言葉ですが、「客体化」という言葉です。やはり人間は物ではありません。学生たちにも、自分は物ではなく、自分は商品として人に売りわたされる物ではないし、あなたのデータも誰かに売りわたされる物ではない。それはあなたが自由に生きていくために、他の人に分析を委託して、そしてあなたが自分で自分の人生を決定していくために使うべきなのだ、と伝えていきます。社会参加のために、自分のデータをどういうふう分析するかを決定する、そういった感覚を持ってほしいと思います。そうした意識を持つことは、SDGsとも結びつけられますし、デジタル・シティズンシップをもって、デジタル技術を使った社会にどのように参画していくかというスキルを身に付けていかなければならないと思っています。

井川 ありがとうございます。二つ目の論点として、高校までの教育の接続のあたりはどのようにお考えになるでしょうか。

山口 教育においては、何を先にやり、何をあとにやるかについては、すごく難しい問題です。先ほどのお話では、少し数学についても入っていました。私は学部では数学の授業を持っていますが、コロナ禍以前は、経営学部の1年次生と学部長とで一緒にランチをして対話する機会があり、「数学の授業はなるべく取ったほうがいいよ。今からで



も遅くないから」という話をしていました。

早稲田大学の政治経済学部が数学を受験に入れたと聞きました。数学をいつやるかということについてですが、数学を学んだ学生を取るのか、数学を学べる潜在能力がある人を受け入れて、大学に入ってから学んでもらうのか、それによって大きく変わると思います。

最近、授業がリモートになり、大学の定員とはなんなのだろう、と思うようにもなりました。つまり学びたい人がいつでも学べるという、本来の大学の姿に戻るべきではないかと少し思うようになったのです。大学が頑張って工夫すれば、社会でいろいろな体験や経験をしてから、大学に入ってもらうこともできるのではないかと思います。

大学は今、アドミッションポリシーなども含めて、もう少しきちっと決めると文科省から言われています。しかし私は、もう少しアドミッションポリシー自体はゆるくしてもいいから、そのかわり学年ごとにやるべきことをきちっと決め、4年間で卒業することを前提としない方法で大学を運営すれば、多様な学生の教育ができるのではないかと思います。

高校までの教育は学習指導要領によってかなり縛られていますが、それが時々変わることによって大学教育をどう変えるかを考えるより、今後は、18歳の大学生を受け入れるという限定された考え方ではなく、もっと広い意味での大学教育を考えることが重要なのではないかと思います。

今、Society 5.0を目指すための教育がもっと必要になりますよと偉い方々が言っていますが、その方々こそが学ぶべきでしょう。その方々こそが本当は大学に来て、「データサイエンス教育」を受けないといけないと思うのです。そうした人が教育をほったらかしにして、「若い人が勉強するべきだ」と言っているのは、とてもナンセンスです。年齢を問わず、学びたい人が学ぶことへの許容が、今、大学には求められているのではないのでしょうか。

直接的な回答にはなっていない可能性が高いのですが、私は、高校までの教育を前提として大学に入るといった考え方を少し変え、もっといろいろな人が学べるような大学に

なっていくべきだと思います。少なくとも学年ごとに学ぶレベルをしっかり設定し、このレベルをクリアしている人は、次のステップから学べますよという形にすること。そのシステムをはっきりさせることのほうが、本来は重要なのではないかと思います

井川 ありがとうございます。大学のダイバーシティを確保するという観点からも、いわゆる「リカレント教育」ということになるのかもしれませんが、多様な人を受け入れるというのは、なるほどその通りだなと思います。村上先生いかがでしょうか。

村上 私の意見も、山口先生と、ほぼ一致しています。やはり学び直しというところが大事だと思います。私は、大学は文系で入り、高校では「数Ⅲ」までやっていたのですが、とても理系の大学入試は解けないというレベルで大学に入ったのにもかかわらず、「線形代数」の授業を大学で取りました。抜け落ちている部分は学び直せば何とかなるということ、身をもって感じています。その後留学したアメリカの大学では、社会人をやってから入学してくる方がいるのも見ていますし、それから今、放送大学で授業を担当していると、学び直しの方々が、本当にたくさんいらっしゃるわけです。そうした文脈で見ていると、今後は、例えば、高校から大学に入ってきた学生に関しても、プロジェクトベースとか、何か課題に取り組んでいくうえで、ここで数学がもし使えたら、こんなことができたはずなのに、ということを感じる経験をしてから数学を学べるようにするといと思います。この科目をやるためには、これとこの学びを抑えておかないと理解できない、ということが分かるカリキュラムのマッピングを、大学で提供してあげるといいのではないのでしょうか。そのような形にして、入試はそのマッピングに組み込まれた要素の一つで、何かを学ぶための手段に過ぎないというような組み直しをするべきなのではないかと思います。とくに私立大学は入試の入り口が国立大学とは違って、AO入試とか総合入試、付属校推薦入試など、多様な学生集団が入学者としてやってくるということを前提にすると、入試で数学を必須化するというのは、意外とナンセンスなのではないかなと考えています。

井川 ありがとうございます。三つ目の論点いかがでしょうか。データサイエンスでできるところとできないところの区別についてですが、もしかしたらさっきお答えになった中にも含まれているかもしれませんが。

山口 データサイエンスでは、いわゆる今できることとか、明日できることが、毎回変わっていきます。例えば将棋で、何年前かにAIが将棋の名人に勝ったことがありました。多分今、人間として一番強いのは藤井聡太四冠（当時）だと思いますが、彼よりも今のAIのほうが強いのは、間違いないでしょう。ただ今日時点のAIは、明日のAIに負けるし、1年後のAIにも当然負けます。今のAIは将棋を理解しているわけではありません。何かの正解を持っているのではないけれど、今の時点では最善手を指せると

ということです。そういうことを意識して、それを人が行う意思決定にどこまで活用するのか。例えば自動運転なら私が運転するより、事故が減るかもしれないし、年寄りが運転するよりはるかに安全というのが当然あると思います。つまり現時点ではベストだけれど、本当の意味でベストではないということです。だから、AIは失敗をしないとか間違わないという思い込みをしないことが重要です。

先ほど冒頭に、数字に翻弄されるということがあったと思いますが、まったくそれと同じことが起こる可能性があるのも、AIやデータサイエンスを使う側がそのことをしっかり理解し、どういうリスクがあるかを知ったうえで使うことが重要です。日本人はどうしても、リスクをゼロにしようと考えがちですが、それでは、すごくコストがかかる世の中をつくってしまいます。負っていいリスクと、絶対に負ってはいけないリスクの区別をしながら、行っていくことが必要でしょう。つまり、一定程度のリスクテイクをして、進んでいくということです。そのことを含めて、人々がAIやデータサイエンスを理解していくことが必要です。

何においても、最後は人が決めることが重要です。私は、人の感性というのは、AIより優れていると信じています。私はずっと理学部にいたので、立教で文学部の授業を受けてみたいという憧れもあって。例えばそうして文学部で感性を磨く訓練も、すごく大切な気がしています。単にサイエンスに基づいてとか、エビデンスに基づいて意志決定をするというより、感性をしっかりと磨いたうえで、サイエンスやエビデンスをベースにしながら、AIを道具として用いていく、というのがいいのではないのでしょうか。

先ほどAIの将棋の話もしましたが、サイエンスは、どこまで分かっているかといったときに、かなり分かっていないはずで、それをちゃんと意識するべきで、そこを、しっかり伝えていくことが重要なのではないのでしょうか。独裁者はある種AIに近いところがあります。独裁者が行う政治は一定程度成功するかもしれないけれど、どこかで大きな失敗をするかもしれないところがあると思います。

変革はしないとならないけれど、変革のスピードや、意思決定の際に、みんなが納得感を持てるというとき、みんなが感性を使って一定程度納得できるということは、そんなに間違った決定ではないということでしょう。一人一人が自律したうえで、感性を生かして納得し判断していくことを、人はやるべきなのではないのでしょうか。そのためにはどのように教育を進めていけばいいのかについては、断言できる答えはありません。でもそのために、リベラルアーツが存在するのだと思います。

井川 ありがとうございます。村上先生いかがでしょうか。

村上 やはり多様な意見を持つ人たちをつくる、というのがリベラルアーツの役割だと思っています。そこで何がポイントになるのかというと、「ルールに従うこと」と「ルールをつくること」とがあり、このうち、人間がやらなければならないことは「ルールをつくること」です。

AIが出した回答を参考にして、このあと良い世界をつくるためには、次はどういう手を打ったらいいのかについて、毎回、おそらくなんらかの変革の手を打っていくのが、人間なのだろうと思っています。

先ほど山口先生が将棋の例を挙げられましたが、将棋でAIが人間に勝つ前、当時、羽生善治先生が、「このあと将棋で人間がAIに勝てなくなったらどうしたらいいでしょう」と聞かれたときに、「将棋のルールを変えればいいんですよ」と言ったというエピソードがあります。羽生先生すごいな、とそのときに思いました。今ある将棋AIは、現在の将棋のルールに基づいて、できるだけたくさんのプレイの記録を自動生成して、その中から最善のものを統計的により出していくというやり方で将棋を行っているので、将棋のルールが変われば、将棋AIは、そもそもデータのところからつくり直さなければならないのです。

つまり、あるルールに従ってAIが出してきたものは、完璧な答えという保証はまったくありません。AIが出した答えについては、このルールのうえでなら最善、という程度、眉唾くらいに思う程度に受け取っておくのがいいと思います。そして、そのAIが従っているルール自体が、そもそも最善なのかについては、検討していくことが重要です。その検討のために必要なのが、これまでの人間の歴史であり、とくに失敗の歴史を踏まえたリベラルアーツなのだろうと思っています。

井川 ありがとうございます。お二人の先生方から、非常に重要なメッセージをいただいたと思います。問題は、最後のところですよ。今は、AIがブラックボックス化していて、そこに決定を委ねてしまう傾向が強まっています。例えばインターネット上の表現の規制や顔認証システムがどんどん発達すると、この人は犯罪者みたいな、人々を管理・監視するシステムに簡単に転化してしまいます。現実的にはすでにそうなっており、私としては非常に危機感を持っているところです。しかし先生方がおっしゃったように、結局は決めるのは人なのだ、という大前提を見失ってはいけないのだと、そんなふうに思いました。

石渡（司会） 井川先生、山口先生、村上先生、どうもありがとうございました。

4. 質疑応答

石渡（司会） それでは質疑応答に移りたいと思います。質問はチャットでお知らせいただければと思います。その前に、私から一つお聞きしたいのですが、今日のテーマでもある全学共通科目に、こういう科目が増えたらいい、こういうコラボができたらいいななどのアイ



石渡 貴之

デアなどございましたら、お教えいただけませんか。

山口 科目はたくさんあったほうが良いと思います。私が立教に着任したのが1990年で、そのとき、各学部で情報化を進めました。それで全カリがスタートしたのが1997年です。そのときは、各学部は情報系の科目を必修としていました。情報系の科目が、いわゆる言語と同じような位置付けで行われていたのです。そしてある時期に、パソコンが使えるのはもう当たり前だということで、情報系でも実習系の科目を必修科目からなくす方向にいきました。

最初はそれでいいのかなと思っていたら、最近、パソコンが使えない学生が出てきて。データサイエンス以前に、スマートフォンは使えるけれどパソコンが使えない場合があるのです。パソコン操作については一定程度のスキルがないと、そのあとの変革を考えるのも難しくなるので、その辺はもう一度再整備しないといけないのかなと考えています。私自身が、実習系の授業をなくす方向に動いた張本人のような気もしているので、少し責任を感じています。

村上 私は全カリには携わっていないので、ここでは他の大学の話をいたします。ある国立大学ですが、「情報」がどの学部でも、1年次生で全員必修になっています。これが理系も文系も同じテキストで同じ期末試験で、選択問題だけで文理のところを差別化するというものです。競技プログラミングなど高度なことをやっている学生から、それこそスマホもパソコンも触れない学生まで、同じ内容で授業をやるという状況になっています。ただしそこでまだ救いがあるのは、平日の5限か6限に、「パソコンの使い方」という科目が開講され、フォローされていることです。そこがフォローされていれば、みんなもともと素質ある学生たちなので、ちゃんとできるようになるというのが救いになっているように思います。

人工知能科学研究科の入試では、数学は「数ⅡB」までしかやっていないので、いきなり機械学習の線形代数をやるよと言っても、「え？」となってしまう方々がいます。そこでリメディアル教育をやらなきゃいけないのかなあ、と気が遠くなることもあります。でも今はオンライン上にいろいろと素晴らしい自習教材があるので、それらをこっそり、ご案内差し上げているところです。

石渡(司会) どうもありがとうございました。井川先生、いかがでしょうか。

井川 先ほどの山口先生のお話を伺いながら、実際に立教の全カリで何ができるかを考えていたのですが、一つはやはり、非常に大人数の教育でやることと、それから演習系科目で手を動かしながらやるところと、その両方が必要だと思います。これは山口先生がおっしゃったことかもしれませんが、前者は一律の部分ですよね。必修みたいなところが可能なか必要なのか。もし演習系の科目を行うとすれば、かなりのマンパワーも

コストもかかるわけですが、その辺りは、どうお考えになりますか。

山口 例えば、社会情報教育研究センターがオンデマンド学習を10年前にスタートしたときは、両キャンパスに、ある一定程度の質で講師を用意するのはなかなか難しいということがありました。

もう一つに、統計の基礎はスキル系の部分も結構あり、たまに数式が出てくることもあって、学びのスピードも人によって違います。そこで実は、最初からオンデマンドということで授業を設計していました。

高校時代に数学を学ぶときには、やはり入試が頭にあり、いつまでにこの数式を解けるようにならなければいけないということがあります。しかしそうした数学はおもしろいわけではなく、やはり自分のペースで学べるのがいいと思います。

大学の場合、数学は大人数のクラスで学ぶのは、絶対に適していないので、オンデマンドのような教育がいいと思っています。ですからパソコンやICTスキルが必要です。数学を学ぶためには、やはり自分のペースが大事なので、少人数でやることが多いのです。語学もそうしたところがあるのではないのでしょうか。今あるオンデマンドなどのさまざまな技術を使えば、履修者が少し多くなっても、そうした問題は、かなり克服していけるのではないかと思います。

もう一つは、大学がかけられるコストもあると思いますので、124単位の中でどう配分するかのバランスも含めて考えれば、一定程度は演習科目の充実化はできるのではないかと思います。私はあまり、全員必修でやる必要はないと思うのですが、学びたいと思ったときに学べるような環境は提供できるようにしないといけないのかなと思っています。

村上 私は立教のシステムの中で、語学などがオンラインで学習できる環境が整っているのを見て感動しています。プログラミングや数学の基本的なところに関しては、自動採点の教材も導入を検討する可能性はあると思っています。ただし単位認定や学位認定などに関してどう判断するかは、かなり難しいポイントになってくるのかと思います。外部のオンラインプログラムではスキルだけ身に付けてもらい、それをクリアした学生はこのレベルの授業をとってもいいよというように、オンラインプログラムを、授業を取るための前提条件として使うことは、十分あり得るのではないかと思います。

石渡(司会) ありがとうございます。それではいくつか質問がきていますのでご紹介します。

質問者① 「数学ができる」とは、どういう意味なのでしょう。実際に授業をやってみると、理学部の人より、文系学部の方のほうが数学ができているようです。

山口 「数学ができる、できない」についての判断については、まず数学をどういう観点で捉えるか、を考える必要があると思います。自分は理学部の数学科を出ていますが、数学で唯一学んだことは、私は美術や音楽がすごく苦手ですが、数学に関しての「美しさ」を、ちゃんと理解できるようになったことです。

数学科では、問題が解けただけでは、数学ができたということにはなりません。大事なことは、「いかに美しく問題を解くか」ということです。もっと言うと、数学科の中には、修士論文がたった1ページという人もいます。いかに短く美しい論文にするかがポイントです。私は文系の学科にきて一番びっくりしたのは、卒論に関して、ページ数何ページ以上と決められていることです。これは数学の世界ではありえません。先ほど「感性」と言いましたが、私は、数学的な感性は、数学科に入って磨いてもらえたと思っています。だから、「数学ができる、できない」という評価は、「問題が解ける、解けない」とは、ちょっと意味が違うところを、大学の数学科で学んだと思っています。

村上 山口先生が今おっしゃったことは、すごくよく分かります。数学というのは定義を証明するものであって、計算をする手段ではない。今だったら、計算は機械にやらせれば良くて、どのツールを使うのを学ぶのがおそらくデータサイエンスの、とくに学部レベルでやることだと思います。おそらく、数学者は「数学ができる」という表現はしないと思います。数学者に関する仕様もないエピソードとしては、「飲み会の割り勘ができないのが数学者だ」とよく言われます。

石渡(司会) ありがとうございます。私もすごく勉強になります。もう一つ、少し専門的な質問がきています。

質問者② ベイズ推定での考え方と、人の感性による決定についてどのように考えますか。

山口 いわゆるベイズは、ベイズの立場でという「統計教育」については、これは「統計教育」の中では懸案になっています。世界的には、フリークエンティスト的な教育を行ってきました。実際には、機械学習ではベイズが基本的には使われていて、人の意思決定は、ベイズ的な、事前から情報を見て事後に変わっていくということはあると思います。国際統計協会 (ISI) という「統計教育」に関しての国際学会があり、その中でずっと、いろいろな「統計教育」のやり方についての議論がされていて、例えば2018年には京都で4年に1回の会議を開催しましたが、その中でもベイズの取り扱いはかなり難しいとされてきました。もともと統計学者(スタティスティシャン)でベイズを使っている人が少ないというのも一つの要因なのかもしれませんが、どこでどう教えればいいのかということについて、まだこれから考えないといけないと思います。最終的に人がどちらかに決めるかどうかは、特に統計学者は、統計の限界が分かっているので、そう

した意味で、最後は人だと言っています。統計がよく分かっている人ほど、最後は人だというふうに理解できているのではないかと思います。数字に騙されるというか、多分井川先生がおっしゃったところの、数字を信じてしまう人は、その部分への理解が少ないかもしれません。私は、数字を細かく見るのではなく、「ぼんやりと見る力」を、統計で養わなければならないと思っています。ベイズの直接的な回答になっていないかもしれませんが、申し訳ありません。

石渡 (司会) ありがとうございます。最後の質問です。

質問者③ 日常レベルで恐縮ですが、社会に出て必要でないもの、役立たないものは、教育で教える必要がないという風潮がある一方で、社会人になってから、「ああ数学をやっておけばよかった」「統計をやっておけばよかった」という場面もそれなりにあると思います。なかなか社会に出る前の段階の学生のうちは、学科学問の重要性に気付きにくいかもしれませんが、教育者としての立場からこの点につき、山口先生、村上先生のお二人に率直なお考えをお聞かせください。

山口 私は、「大学では役に立たないことを勉強しろ」という立場です。過去に、1年間だけ全カリ部長をやりましたが、その当時は、全カリにちょっとおもしろい人たちが集まっていました。そしてみんなで真面目に、「ラテン語」と「マラソン」のどちらかを必須科目にしようと議論したことがあります。

マラソンを完走するか、ラテン語を理解するか……いわゆる困難に立ち向かい、それを成し遂げようとするものです。何を言いたいかというところ、ラテン語は役立たない、と言うと怒られてしまいますが、でも社会に出てすぐに役立つとは思えないし、マラソンを走れたからといってそれが社会で役立つとも言えません。でもそれぞれのプロセスをしっかりと学ぶことは、何かを一生学び続けるときの財産になります。大学とはある種、一生学び続けるための基礎をつくることです。4年間で学びを完成するのはなかなか難しいものです。なんでもいいのでしっかり4年間やって卒業するのが一番いいことだと思います。いわゆる古い大学の人間の考え方もかもしれませんが、やはり高等教育機関とは、そういうものだとは私は思っています。

村上 私も、まったく同意するところです。やはり古き良きリベラルアーツをしっかりと守っているというのが立教の強みだし、今となっては独自性でもあります。私は学生に、「とにかく長持ちする人になれ」というメッセージを送っています。そのためには、今役立ちそうにないことでも、これまでの歴史を振り返ると、これは食べておいたほうがいいよという栄養価の高い食品やワクチンのようなものとして無理やりにでも食べさせる。実際にそういうものが必要だと思っています。そしてあとで、「しまった、食べ忘れたな」と思えば、いつでも大学に戻ってくればいいのです。一回去ってしまえば、も

うそれは手に入らない、といったものではなく、また戻ってきたときに手に入れられればいいのかと思います。ラテン語とマラソンとなると、どちらも確かに学部生くらいのときにやっておいたほうがいいのかと思います。ちなみに私は大学のときにラテン語をやって、2013年に東京マラソンも初心者ながら完走しています。いつからでも、やればできるのです。決して大学の4年間だけで学ぼうと思わないでいただきたいと思います。

井川 先生方の心強いお言葉をいただき、私もまったく賛成です。リベラルアーツ教育というのは、「出会いの場」なのだと思うのです。自分に直接関係ない、あるいは興味がないということに、出会えるということだと思います。ある意味、学生には選択の自由があり、好きなことを学んでいいよ、というのが大学のあり方です。しかしそこで、仮に抽選に落ちて第一希望とは別の科目を取らないとならなくなったときに、もしかしたら新しい出会い、発見があるかもしれません。

それから全カリでは、言語科目で2言語必修をやっていて、とくに英語ではないほうの初習言語は、たかだか大学で1年2年勉強しても身に付かないのではないかと、という議論がある中で、それを必修にすることの意味も私はあると思っています。いずれにしろ、言語系科目にしろ、総合系科目にしろ、「出会いの場」なのだろうと思っています。

学生は社会に出てから、「大学時代にあれを勉強しておけばよかった」などと言いますが、それはやや言い訳めいたところがあり、本当にそう思うなら、大学に来て学び直してはどうかと伝えたいと思います。大学側も、学び直したい人を受け入れていく体制づくりを、もっと進めていかなければならないのかなと思っています。

石渡(司会) どうもありがとうございました。私はスポーツウエルネス学科所属なので、マラソン必修化というのはすごく賛成です(笑)。ちなみに全カリ総合系科目のスポーツ実習では、「初めてのマラソン」という授業も開講しています。たくさんの質問をいただきありがとうございました。時間に限りがあるので、質疑応答の時間はここまでにしたいと思います。最後に井川先生一言お願いします。

井川 本日は山口先生、村上先生ありがとうございました。貴重なお話を伺うことができ、大変勉強になりました。このあとも、いろいろなところで、データサイエンス教育、あるいは立教のリベラルアーツそのものを考えなければならない場面が、ますます増えていくのではないかと思います。そのときに、今日の議論が非常に役に立つのではないかと思います。今日は本当に、ありがとうございました。

石渡(司会) 井川先生、山口先生、村上先生、本日はどうもありがとうございました。