サイエンティフィック・システム研究会 教育環境分科会 2022 年度会合

# 活躍できるデータ・サイエンティストの育成
## ～高校・大学・社会との接続を見据えて～

北海道大学大学院教育推進機構
オープンエデュケーションセンター
藤岡 千也

**概要**

2023 年 1 月 20 日、「活躍できるデータ・サイエンティストの育成～高校・大学・社会との接続を見据えて～」と題し、サイエンティフィック・システム研究会教育環境分科会 2022 年度会合が、神戸国際会議場にて開催された。本年度会合は、神戸の会場での集合形式と、オンライン配信を併せたハイブリッド形式で実施された。集合形式として対面で会合が開催されたのは、3 年ぶりである。

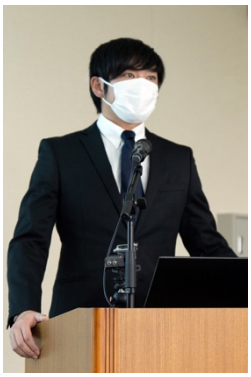
現在、世界的にデータ・サイエンティストが求められている一方で、人材が不足している。この現状を踏まえ本会合では、データ・サイエンティストを育成する教育が、高校、大学、社会の現場で、どの様に実施されているかを紹介する 3 つの講演と、今後の展望についてのパネルディスカッションがおこなわれた。

**講演 1**

## 探究型カリキュラムへの取り組み
### 社会課題を解決する AI を使ったアプローチ

前 雅和（関西学院高等部）

前先生は、関西学院大学高等部で、探究型授業の「AI 活用」を担当している。今回の講演では、その取り組みについて紹介し、課題、問題点・難しい点について、以下のように述べた。



関西学院高等部は、一貫教育の学校として大学、中学部、初等部がある全日制普通科の高校である。探究型授業は、ここ数年で始まったものではなく、読書の授業では卒業論文を執筆する。この一つのテーマに向かって探究を続ける教科に、何十年と取り組んでいる。

このような経緯の中、2019 年に WWLC（ワールド・ワイド・ラーニング コンソーシアム）に採択されたことを契機とし、2 年生から 2 年間を一つの期間として「AI 活用」、「ピーススタディ」、「グローバルスタディ」の 3 つの探究型の授業をおこなった。

今回紹介する「AI 活用」の授業では、「SDGs の達成に向け、社会で利用されている AI に関する見識を広げ、AI 活用スキルを身につける」という目標を掲げ取り組んだ。選択授業であり、授業内容に興味を持った生徒が集まっているが、プログラミングの経験がある生徒はごくわずかである。そのため、まず知識の獲得として、関西学院大学工学部情報工学課程の巳波弘佳教授が公開している、AI の基礎を学ぶ動画を視聴した。次に、AI を活用している企業の方に講演いただき、社会での AI の役割や機能について学んだ。それから実習として、SUNABA（NTT ドコモ）を使ったチャットボットを作成し、巳波研究室の大学院生に TA として指導いただいた。最後に、身の回りにある問題を AI で解決する授業を展開した。まず、個人で考えた AI 製品のアイデアを持ち寄り、グループで議論をおこなった。そして、そのアイデアを巳波教授にプレゼンテーションし、実現可能であるか指導いただいた。

ここまでが 2 年生時の取り組みになるが、その内容を振り返ると、知識を獲得し、身近な問題を解決する AI 製品のアイデアを考えるところまでであり、実際の作成はしていない。そこには、週 2 時間の授業で、生徒のプログラミング能力をどこまで伸ばせるのかという問題がある。また、教員自身も Python などプログラミングについて学んだが、教えるまでには至らず、環境もないという問題があった。

そこで、3 年生の授業では、初めに社会問題から注目して SDGs の課題の解決方法を提案する方針で進めた。まず実際に社会問題に取り組んでいる企業の方に、ご講演いただき、その問題解決のプロセスについて学んだ。それから、生徒はグループに分かれ、どの社会問題に取り組むか議論した。例えば保護動物や、買い物難民の問題などが取り上げられた。それが、「なぜ起こる」、「なぜ未解決なのか」からリサーチをおこない、そこから「解決への仮説」をたて、「AI の考案」までをおこなった。

3 年生時の取り組みを終えて振り返ると、社会問題から出発し解決策を提案できたが、やはり実際の AI 製品を作成していないため、使用後の問題点、成功点を見つけられていない状況である。

2 年間この探究型授業をおこない、良かった点は「AI 活用」の受講者から 7 名が、関西学院大学工学部情報工学課程へ進学したことである。進路の選択において、授業が役立った。しかし、担当教員の自前の知識だけで「AI 活用」の授業を担当するのは難しい。AI を作成する環境がなく、データサイエンスについて教えることができる状況ではない。

普通科の高校でどこまで教えることを、大学は求めているのか。「AI 活用」の授業に対するアドバイスを参加者に求め、講演を締めくくった。

**講演 2**

# 大学におけるデータサイエンス教育
## ～滋賀大学の事例～

飯山 将晃（滋賀大学）

飯山先生は、データサイエンス教育について、大学の立場として滋賀大学での取り組みについて、以下のように述べた。

滋賀大学のデータサイエンス教育では、データ駆動型で問題解決する知識を身につけることにより、問題を抱えた業種の専門家でなくても、背後にある物理法則がわからない場合でも、問題解決できるようになることを、目標としている。データに基づいた意思決定の方法を学び、データを使った新しい事に挑戦をしている。例えばキャンペーンの効果予測、タクシーの需要予測、魚群予測など、1 次産業から第 3 次産業まで幅広い分野で使える、データサイエンスの知識を身につけてもらう事を目的としている。

AI 戦略 2019（内閣府 2019 年 7 月）「教育改革に向けた主な取り組み」において、デジタル社会の「読み・書き・そろばん」という形で、「数理・データサイエンス・AI」を位置づける人材育成の戦略が立てられている。その中で、滋賀大学では、エキスパートから応用基礎、リテラシーレベルまでの人材育成を対象とすることを目指している。また文科省において、「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」が設けられており、データサイエンス教育の裾野を広げることを目的としている。これらの政策により、データサイエンス系学部は、滋賀大学以外にも全国に相次いで創設されている。

このように今では多くの大学で、データサイエンス系学部が創設されているが、滋賀大学は、日本で初めてデータサイエンス学部を創設した大学である。その背景として、社会の中で集まった多くのデータを活用し、新しい知見を引き出し、価値を創造することが求められていたが、それができる人材が極端に不足していた。特に産業界でも対応できていない状態であった。そこで滋賀大学は、データサイエンス教育の社会的なニーズに対応するために学部を創設し、全国から学生を呼び込んだ。この学部創設には 3 つの特徴がある。まず 1 つ目は、国内から多くのデータサイエンスに関係する研究者を集め、コミュニティを構築したことである。2 つ目は、企業が抱える課題の解決に貢献することである。学生向けの教育、研究だけではなく企業との連携を重視している。3 つ目は、教育、研究、コンサル（企業との連携）を融合させ、実践的なデータサイエンス教育の実現をしていることである。

このような特徴を持った滋賀大学のデータサイエンス教育は、企業から非常に高い評価を受けており、予定していた時期より前倒しして大学院を開設した。企業からの推薦で多くの社会人も学生として受け入れており、社会人学生は、企業が抱える課題を持ち込んで研究をおこなっている。他には、企業向けのオーダーメイドプログラムとして、企業の人材を教

育するというプログラムも展開している。また、約5年間で国内 200 社を超える企業と共同研究をおこなっている。

教育のカリキュラムは、文理融合になっており、データエンジニアリング（理系的)、データアナリシス（理系的)、価値の発見、創造（文系的）という3つに分けて進めている。文系、理系の学生どちらも受け入れているため、1回生の技術レベルには、ばらつきがあるが一から鍛えるカリキュラムを組んでいる。教育方法の特徴として、企業との連携をおこなっているため、早い段階から社会における実際のデータを、演習や卒業論文で使用できる。

また、データサイエンス教育の裾野の広げるため、MOOC（オンライン講座）の教材提供もおこなっている。特に専門としていない、全国の高校生、大学生向けの内容となっている。

この他、学部機械学習系の1回生から4回生までのカリキュラムを示しながら、具体的に講義内容の説明があった。最後に、産官学連携による課題解決への貢献と、人材育成を兼ねた組織として設立した、データサイエンス・AI イノベーション研究推進センターの取り組みについて、多様な企業や自治体との事例を紹介し、講演を締めくくった。

**講演 3**

## データ利活用の取り組みと今後の展望

西尾 成史（富士通 Japan 株式会社）

西尾氏は、富士通グループにおけるデータ利活用の取り組みと、企業で活躍できるデータサイエンティストについて、以下のように述べた。

富士通では、データドリブン経営の強化を進めており、今までの実績ベースの経営から、データを活用した未来予測型経営へ、変革していくことを掲げている。One Fujitsu というプラットフォームに、One Data という形で、一箇所にデータを集め利活用するプログラムを進めている。富士通グループ内での、データ利活用の取り組みとしては、アジャイルソフトウェアを使って進める事が多く、データセットとして、One Data で集めたデータの分析をおこない、分析環境も提供している。教育においては、Udemy や富士通ラーニングメディアを使用している。また、社内でチームを組み One Data で課題を見つけ、データ分析し発表するコンペをおこなっている。データにふれる機会を増やし、社内がデータドリブンな状況に変わっている段階である。

大学のデータ利活用・分析の取り組みとして、教学、研究、経営の IR を進めている。教学では、学務システムでエンロールマネージメントをおこなっており、外部アセスメントなどとデータを組合せて分析している。研究 IR では、共同研究、受託研究など採択情報の可視化や、研究者の活動情報などをモニタリングし、産学連携の活性化を促進している。経営

IR では、大学の年度計画、中期計画における指標を可視化しモニタリングする。また活動実績を、ファクトブックとして公開している。このようにツールや基盤を使って大学に貢献している。富士通の大学 IR の取り組みは、これまで 69 大学での実績があり、様々なメディアで事例を情報発信している。

富士通でのデータサイエンティスト（データ利活用）の業務の流れとして、5 つプロセス「課題整理」、「データ収集」、「データクレンジング」、「可視化」、「分析」がある。プロセス順に必要な知識や能力を紹介すると、「課題整理」では、ヒアリングや顧客の課題把握、分析テーマ設定などの情報整理、またそれをプレゼンテーションする能力が必要になる。「データ収集」、「データクレンジング」、「可視化」では、対象となる業務の知識や、クラウドサービスなど様々な製品の組み合わせを考えるためのインフラの知識、集めたデータを解析する能力が必要になる。また、DB 設計や、SQL を構築しデータの品質を上げる能力や、BI ツール Tableau などで可視化する能力も必要となる。「分析」では、統計学、機械学習、Python、R などの知識があるとよい。

このようなデータサイエンティストの業務における教育機関と企業の共通課題は、それぞれ専門人材が不足していることであり、人材育成が最重要課題となっている。

今後、教職員の人材育成に必要なことは、データの意味や持ち方を知る人を集め、分析のエキスパートに育成することや、データを定型化し誰でも使えるようにすることである。それから教育として、BI ツールの使い方など外部の教育を積極的に受講するのがよいのではないかと思う。またそこで得た知見を失わないように、業務の中に入れ込むことは重要である。学生は、授業以外の YouTube 動画や、データ分析ハッカソンなどで、データ分析に触れる機会を増やし、他人の方法を見て柔軟な考え方を持つことがよいと考えている。

企業（現場 SE）が必要としている人材として、まず情報整理のスキルを持っている人。それから、この業務は答えがなく、すぐに成果が出ない。そのため新しいことに興味を持って取り組む探究心、好奇心を持つ人、自分で勉強でき、粘り強く、あきらめずに進む力がある人を必要としている。また、ビジネス視点を持ち、利益への繋がり、企業としてどんな課題が解決できたのか、このようなことが学生時代から意識できていると、社会に出てから活躍できると考えられる。

今後のデータ利活用業務の展望として、富士通では、日々の積み上げでスキルアップすることが第一であり、次にデータ利活用の普及活動、それから流動的な人的リソース配置により、この業務との機会を創出する。大学の人材育成にどう貢献するかについては、教職員や学生とのワークショップを開催し、データ分析環境の提供をおこないたいと考えている。

最近は、DX（Digital Transformation）変革とよく聞くが、Data-driven Transformation と思っており、データドリブンな業務への変革をしなければ、成長を見込めないと考えている。それには、仕事のやり方、スキル、専門性、組織カルチャーの変革が必要である。

データサイエンティストは「一朝一夕にしてならず」日々、地道な事を積み重ね、歩んだ者が辿り着けるという考えを示し、講演を締めくくった。

**パネルディスカッション**

## 活躍できるデータ・サイエンティストの育成
### ～高校・大学・社会との接続を見据えて～

ファシリテーター：
椎原 正次（大阪工業大学）
プロフィール パネリスト：
前 雅和（関西学院高等部）
飯山 将晃（滋賀大学）
西尾 成史（富士通 Japan 株式会社）

ファシリテーターの椎原先生の進行により、今後のデータサイエンス教育の展望について、ディスカッションがおこなわれた。

まず、データサイエンス教育の高校、大学、企業の連携について、前先生は、文系理系に関係なく、生徒はデータサイエンスの必要性を感じている様子であり、関西学院内での連携により、更に学習を進めたいと思えたと述べた。それに対し飯山先生は、関西学院大学高等部のように先進的なデータサイエンス教育が、高校で実施されるのはとてもありがたいが、一方でそのレベルに至らなくても、まずデータサイエンスについて、高校での認知が進むことを望むと述べた。西尾氏は、関西学院大学高等部や滋賀大学のような連携ができていないが、人材育成の面で様々なコンテンツを提供いただいているので、今後はそこから参画し連携いきたいと述べた。また、データサイエンティストという仕事が、社会において顕著になれば、ジョブ型雇用と呼ばれる採用方法により、企業から大学、高校にそのような人材を育成して欲しいという方針になるのではないかと述べた。

次に、従来の理系の大学生は、数学への興味として、なぜその公式が生まれたかなど根本への興味を持っていたと思う。しかし、今の大学生は難しい問題に対し公式を使い組み合わせれば解けることに、興味を持つ人が増えているように思う。これはデータサイエンスに合っているのではないかと思うが、高校生はいかがでしょうかという質問に対し、前先生は、高校生でも、難しい問題に対して公式を使って解くのが楽しいと、感じている生徒はいると述べた。また文系では、具体的な事象に使える実感がある、確率が好きな生徒が多いと付け加えた。

大学卒業後の就職先は、IT 関係や製造業が多いようだが、今後についてどの様に思うか。また、データサイエンス教育では、エキスパートからリテラシーレベルまであるが、企業での受け入れとして、実際にどのような立場に就いているのかという質問に対し、飯山先生は、現状の就職先として、データサイエンスとの親和性が高い IT 関係の職種が多いが、最近は少しずつ変化しており、他の業種の中にもデータサイエンスに関する新たな部署ができてきていると述べた。今後も受け入れ先と連携を結び、就職先を広げていこう

というところであると述べた。西尾氏は、企業の受け入れとして、データデータサイエンティストに特化した部署はあるが、多くは業種ごとにデータ分析に関するニーズがあるため、その中で、データサイエンスをおこなうチームを組織し進めていると述べた。またその中でも、データ分析や需要の予測などに特化している部署も多いとと述べた。

椎原先生がこれからの展望として、大学はデータサイエンスという学術の普及が課題であり、その普及の一環の１つが高大連携で、高校生に対して選択の機会を用意することが一番重要であると思うと述べた。企業では人材を受け入れ側として、一般的なデータ分析ができ、データをもとに検証、意思決定できる能力が大事であり、特に難解なものについては、専門職が対応する組織がこれからできるのではないかと思うと述べた。

続いて椎原先生が、今後の課題として大阪工業大学での例を挙げながら、PBL（Project Based Learning）の課題設定の難しさ、実データの獲得方法、教育できる人材の準備の重要性について説明し、パネリストにコメントを求めた。前先生は、教育できる人材の準備について、高校教員だけでは至らない。外部からの支援、大学の支援が必要であると述べた。飯山先生は、大学のリソースは足りておらず、高大連携においては、土日の出前講義ぐらいで、それ以上はどうしたらよいか。答えが無い状況であると述べた。

これらのコメントを受け、椎原先生は、動画でカバーできる授業もあるが、個々の指導は時間を要するので高大連携が難しいと思うと述べた。しかし、関西学院での取り組みは素晴らしいので、ますます成果を上げていただきたいと励ました。

次に、工学系の課題探究型授業では年々チームが引き継がれるため、毎年成果が上乗せされるのだが、データサイエンス教育の PBL では、次の年に知見が引き継がれないため、課題提供者である企業や、データ提供者への成果のリターンが気になるという質問があった。これに対し飯山先生は、学部１、２回生の演習授業では、リターンは難しく完全に教育用と割り切っている。それは研究室に配属されてからになると思うと述べた。また、ビジネスハッカソンのような、ビジネスモデルの開発であればお役に立てることがあるが、技術の積み重ねという意味では難しい。積み重ねてしまうと新入生がついていけなくなってしまうので、そこが限界であると述べた。

飯山先生は、他の質問に回答する中で、データデータサイエンス学部の１、２回生対象の科目は、他の文系学部の学生も受講できる設計になっていることを述べた。それから社会人学生が、企業の課題を持ち込んで研究をおこなった際、その成果が表れるまでのスパンについて、修士の２年が一つの単位になるが、継続して同じ企業から人材が派遣されているので、企業は長期のスパンで動くことができている。実際の成果として製造業では商品化された事例などがある。また、その学生は３０代前後であり、企業は、まだ企画する立場ではない、若手の人材育成を目的としている。実際の課題を持ち、大学でそれを解く手段を学び、会社に戻り他の問題解決に応用が効くというかたちで、育成が進んでいると述べた。

他の議論として、今後データデータサイエンス教育について、初等中等教員の養成が必

要になるが、そのレベルまでまだ手が回っていないという問題や、教員養成の検討は、国レベルで進められており、そこから自治体、教育委員会レベルに降りてくるが、自治体により温度差もあり、特に公立は難しいのではないかという意見も寄せられた。

高校、大学、企業の連携について期待することとして、前先生は、大学との連携において、授業の情報を共有しているインターネットのプラットフォーム上で、リアルタイムで大学教員にコメントなどで、授業に参加いただけるのが理想であるが難しいだろう、来年度以降は情報科目との連携を進め、今後も探究型授業から大学院に進学する生徒を輩出することが、理想であると述べた。飯山先生は、高大、産学の連携に期待したいお願いしたいことは共通しており、データを活用して価値創造ができることを、データサイエンスを選択しなかった高校生や、まだこの分野を受け入れていない業種に伝え知ってもらうことで、そこから分野の普及に繋げたいと述べた。西尾氏は、今後のデータサイエンス教育においては、小中学校の段階で、どういったところにデータ分析が使われているか、興味を持っていただき、次に専門性を高校、大学で高め、仕事を楽しむことをそこで学んでもらう事が大事であると述べた。また、企業側は、高大ともっと連携する必要があり、リカレント教育の講座を受け学んでいければ、相乗効果が出てとよいのではないかと述べた。

以上