



AI戦略の実行と並行して、日本政府は全国各地でも誰もが便利で快適に暮らせる社会を目指して2022年6月に「デジタル田園都市国家構想基本方針」を発表した。このデジタル田園都市国家構想では、専門的なデジタル知識・能力を有し、デジタル実装による地域の社会課題解決を牽引するデジタル推進人材を2026年度末までに230万人育成することを計画している。デジタル推進人材として、具体的にはデータサイエンティストなどが想定されており、産官学が連携し育成を進めている。

データサイエンティストは2000年代後半から注目を集め始めた職業で、データサイエンス力、データエンジニアリング力をベースにデータから価値を創出し、ビジネス課題に答えを出すプロフェッショナルと言われている。一般社団法人データサイエンティスト協会では、データサイエンティストに求められるスキルセットを整理しており、高校で学ぶ「確率・統計」や「微分・積分」、「ベクトル」などをデータサイエンティスト見習いレベル（Assistant Data Scientist）の必須スキルとして定義している。データサイエンティストなどのデジタル推進人材は、これからのデジタル社会において活躍が期待される職業である。このデジタル推進人材の基盤となる高校数学は、今後より一層、重要な役割を担うと考える。

## 2. データサイエンス教育で学んで欲しいこと

高校や大学・高専において、データサイエンス教育が進む中、産業界側から見た視点として、学生にどのような内容を学んで欲しいのか述べてみたい。現在、データサイエンスを活用した新しいビジネスやサービスが次々と登場している。例えば、Uber Eatsに代表される食事の宅配サービスや、メルカリに代表されるフリマサービスなど、我々の生活スタイルを変えるような便利なサービスがある。これらのサービスでは、ビッグデータやデータサイエンスが重要な役割を果たしており、これまでになかった新しい価値を我々に提供してくれている。

近年、ネットを活用したアンケート調査や稼働ログを出力できる機械の普及などによって、比較的容易にデータを集めることができるようになった。先進的な企業では、自ら収集／蓄積したデータを活用し、新たなビジネスやサービスの開発につなげているが、実際に活用できているデータはほんの一部である。日々生み出される膨大なビッグデータの活用はまだ始まったばかりであり、新たなビジネスを検討する余地が大きく残されている。ビッグデータを活用した新たなビジネスを検討するためには、データサイエンスの活用領域の広がりを知ると共に、そこで生み出されている価値を理解する必要がある。このデータサイエンスを活用した日常生活の変化は、今まさに現在進行形で起きている変化であり、次の時代を切り開く学生が学ぶべき内容だと考える。

またビジネスの現場では、勘と経験に基づく意思決定に加え、データに基づく意思決定が重要視されている。様々な情報がデジタル化され、日々の業務の中でデータを活用することが当たり前となる中、データを適切に読み解き、論理的に意思決定することがビジネスパーソンの必須要件になりつつある。このデータリテラシーを身に付けるためには、「データを読む力」「データを説明する力」「データを扱う力」の3つの力を鍛える必要がある。

研究やビジネスの現場では、数千行～数万行のデータを扱う機会が増えているが、データを適切に読み解く力がないと、データから役立つ知見を取り出すことはできない。データから研究やビジネスに有用な知見を取り出すためには、目的や背景を意識し、考えながらデータを読み解く必要がある。このデータを読む力を身に付けるために欠かせないのが、「確率・統計」である。データの分布とばらつき、相関と因果の違い、母集団と標本など、データを読み解く上で重要な考え方を、「確率・統計」を学ぶことによって身に付けることができる。

研究やビジネスの現場では、データを読む力と同様に、データを説明する力も重要となる。上司

への報告資料や顧客への提案資料など、データを用いて説明する機会は非常に多い。データを用いて論理的に説明するためには、データの特徴に合わせた図表表現を知ると共に、自ら手を動かして何度もデータを可視化するトレーニングを積む必要がある。データを可視化する際は、読み手に誤解を与えるようなグラフを作成してはいけない。データに基づき意思決定を行うためには、判断する根拠となったデータが正しく事実を表している必要がある。作為的にゆがめられたデータや、誤解を招くようなグラフを基に意思決定を行ってしまうと、間違った判断につながりかねない。また、データを説明する際は、正しく比較対象を設定することも重要となる。データの比較対象が正しく設定されていないと、聞き手に間違った情報を伝えてしまう可能性がある。

そして、データから研究やビジネスに役立つ知見を取り出すためには、データを扱う力も必要となる。先ほど述べた通り研究やビジネスの現場では、数千行～数万行のデータを頻繁に扱う。数件～数十件程度のデータであれば、1件ずつデータを見ることでデータの内容を確認することができるが、数千件～数万件規模のデータとなると1件ずつデータを確認することが難しくなる。このような大量のデータから知見を取り出すためには、データを集計・加工し、データの特徴を把握しながら分析する必要がある。データの集計・加工には、表計算ソフト（Microsoft Excel や Google スプレッドシート等）や、Business Intelligence ツール（Tableau 等）がよく用いられる。データを扱う力は、データを説明する力と同様に、何度もデータを加工・集計するトレーニングを積むことによって身に付けることができる。

このデータを読む力、データを説明する力、データを扱う力は、ビジネスパーソンになってからも身に付けることは可能であるが、学生のうちから身に付けておくことが望ましい。現在、ビジネスの現場では、データリテラシーを身に付けている社員と、身に付けていない社員との間でリテラシー格差が生まれはじめている。特に、文系・

理系が明確に分かれていた世代では、データリテラシーの習得に苦労している。データやデジタル技術によって、社会や日常生活が大きく変化している中、頭の柔らかい学生のうちからデータリテラシーを身に付けておくことによって、スムーズに社会で活躍できる人材になれると考える。

また、研究やビジネスの現場でデータやデジタル技術を活用するためには、新しい技術を活用する上でのモラルや倫理についても学んでおく必要がある。近年、個人情報保護法やEU一般データ保護規則（GDPR）など、データに関する規則やガイドラインを整備する動きが加速している。2019年に内閣府が発表した「人間中心のAI社会原則」では、AIが社会に受け入れられ適正に利用されるためには、公平性や説明責任、透明性などが重要とされている。データやデジタル技術は社会を豊かにするという良い側面を持つ一方で、これから社会全体で検討が必要な課題も多く生み出している。データやデジタル技術を適切に活用し、これまでになかった新しい価値を生み出していくためには、新しい技術のリスクや留意事項についてもしっかりと学んでおくことが重要である。

### 3. データサイエンス教育の進め方

高校での「情報Ⅰ・Ⅱ」に先行して、大学・高専では、数理・データサイエンス・AI教育が始まっている。2020年4月に数理・データサイエンス・AI教育拠点コンソーシアムから「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム」が公開され、全国の大学・高専では、このモデルカリキュラムを参考に、文系・理系を問わず全学部生を対象としたリテラシー教育を進めている。高校におけるデータサイエンス教育の参考となる部分も多いため、ここで紹介する。

数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラムには「データ思考の涵養」というサブタイトルが付けられており、先ほど述べた「社会で起きている変化（導入）」、「データリテラシー（基礎）」、「新しい技術を活用する上での留意事項（心得）」について学ぶ内容となっ

ている。本モデルカリキュラムは、筆者含め産業界、公私立大学、関係団体等の委員からなる特別委員会を設置し検討を行った。高校学習指導要領の改訂や今後社会で求められるリテラシーの変化などを踏まえ、2023年度を目途に見直しを行うことが予定されている。

数理・データサイエンス・AI（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～

導入	1. 社会におけるデータ・AI利活用	
	1-1. 社会で活用されているデータ	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利活用のための技術
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
心得	3. データ・AI利活用における留意事項	
	3-1. データ・AIを扱う上での留意事項	3-2. データを守る上での留意事項
選択	4. オプション	
	4-1. 統計および数理基礎	4-2. アルゴリズム基礎
	4-3. データ構造とプログラミング基礎	4-4. 結果列データ解析
	4-5. データストレーシング	4-6. 画像解析
	4-7. データドリフト	4-8. データ活用実践（数独あり学習）
	4-9. データ活用実践（数独なし学習）	

出典：数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアム

本モデルカリキュラムを作成する際に検討した事項について述べる。まず、数理・データサイエンス・AIを学ぶ上で、今まさに起きている社会の変化を知ってもらうことが重要だと考えた。社会および日常生活が大きく変化中、なぜこのような変化が起こっているのか、今後社会はどのように変化していくのかを知ることが、数理・データサイエンス・AIを学ぶ意欲につながると考える。幸い、学生の身近にあるデジタルを活用したサービスの大部分で数理・データサイエンス・AIが活用されているため、紹介する事例には事欠かない。モデルカリキュラムでは、社会におけるデータ・AI利活用の実態を学ぶことを「導入」と位置づけ、反転学習などを取り入れた講義を推奨している。

次に、実社会で役立つデータリテラシーを身に付けるためには、社会の実データや実課題を題材として学ぶことが重要だと考えた。ここでの事例は学生の身近に存在しているデータであることが望ましい。身近にあるテーマを題材にすることによって、学生が興味をもって講義に臨むことができる。また、データリテラシーを身に付けるためには、学生が自ら手を動かしてデータ活用を体験することが重要である。学生は講義を聞いてわかったつもりになっていても、実際にデータを読み解いたり、説明しようとしたりすると上手く

データを扱えないことに気付く。自ら手を動かし、自分の言葉で説明することで、データリテラシーを身に付けることができる。モデルカリキュラムでは、データリテラシーを身に付けることを「基礎」と位置づけ、演習やPBL（Project Based Learning）など学生自身がデータ利活用プロセスの一部を体験できる講義を推奨している。

そして、実社会で新たな価値を創造していくためには、数理・データサイエンス・AIの良い側面だけではなく、負の側面もきちんと学ぶべきだと考えた。数理・データサイエンス・AIは社会を豊かにする一方で、今後社会全体で議論すべき課題も生み出している。モデルカリキュラムでは、新しい技術を活用する上でのモラルや倫理について学ぶことを「心得」と位置づけ、グループディスカッションなどを通して、新たな技術を活用するリスクを自分ごととして捉えられる講義を推奨している。

#### 4. データサイエンス教育の展望

今後のデジタル社会では、データサイエンスがより一層重要な役割を担うと考える。大学・高専での数理・データサイエンス・AI教育の浸透や、ビジネスの現場におけるデータ活用の加速など、データサイエンスを学ぶことに対する追い風は強い。しかし、データサイエンスを教えることは一筋縄では行かない。データサイエンスの応用領域は日々拡大しており、教える側も新しい技術をキャッチアップすることが求められる。またデータサイエンスと社会は密接につながっており、実社会でどのようにデータサイエンスが活用されているのか常に気を配る必要がある。このようにデータサイエンスを教えることは一筋縄では行かないが、今後のデジタル社会におけるデータサイエンスの重要性を考えると避けて通ることはできない。大学・高専での事例や先行する学校の取り組み内容を参考にしつつ、高校におけるデータサイエンス教育が、学生にとって新しい未来を切り開くための基盤となることを期待する。