

特別寄稿

大学における教育 DX の可能性

村上 正行

Received: 10 January 2023 / Accepted: 20 January 2023

— <要 旨> —

本稿では、大学教育における DX を対象に、教学マネジメントの 4 層モデルを枠組みとして、オンライン授業と教育・学習データ利活用の 2 つの観点から著者が関わってきた研究や実践を中心に整理して紹介し、今後の教育 DX のあり方について検討する。

オンライン授業については、大学組織がどのようにオンライン授業を支援してきたか、コロナ禍において大学教員がどのようなオンライン授業を実践していたか、学生がオンライン授業をどのように評価していたのか、について紹介し、今後の大学授業における対面とオンラインの適切な組み合わせについて検討した。

教育・学習データ利活用については、Learning Analytics に関する研究、教学 IR における大阪大学の現状について紹介し、今後の展望と課題について説明した。

最後に学習変革 (LX) について説明し、今後、大学において教育 DX や LX を推進するために、教学マネジメントの 4 層モデルに対応した様々な研究を積み重ね、実践していくことの必要性について説明した。

1. はじめに

近年の情報コミュニケーション技術の発展により、現代社会のあり方も大きく変わってきている。総合科学技術・イノベーション会議が策定した第

大阪大学全学教育推進機構 教育学習支援部・教授
名古屋大学高等教育研究センター・客員教授

5期科学技術基本計画（内閣府 2016）において、“サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（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、人間中心の社会（Society）”という Society5.0 を我が国が目指すべき未来社会の姿として提唱している。第6期科学技術・イノベーション基本計画（内閣府 2021）においても、Society 5.0 の実現に向けた科学技術・イノベーション政策が進められることが述べられている。この新たな社会「Society 5.0」の実現に向けて、ビッグデータやデジタル・トランスフォーメーション（DX）に関する取り組みが活性化してきている。さらに2020年からのコロナ禍によって、このデジタル化の推進は一気に加速したと言える。

このような背景から、教育現場においてもデジタル化が進んでおり、様々な取り組みが実践されている。令和3年6月に当時の教育再生実行会議が提出した「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について（第十二次提言）」において、ニューノーマルにおける初等中等教育の姿、高等教育の姿と実現のための方策についてまとめられている。初等中等教育においては、GIGA スクール構想で進められた一人一台端末の本格運用、データ駆動型の教育の転換による学びの変革の推進などについて述べられており、高等教育においては、オンライン教育の推進や教学の改善等を通じた質の保証、デジタル化への対応などについて述べられている。また、文部科学省が「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン」や「大学教育のデジタルイニシアティブ（Scheem-D）」を実施しており、さまざまな教育DXの取り組みの支援を進めている。

本稿では、大学教育におけるDXを対象に、教学マネジメントの4層モデルを枠組みとして、オンライン授業と教育・学習データ利活用の2つの観点から著者が関わってきた研究や実践を中心に整理して紹介し、今後の教育DXのあり方について検討する。

2. 大学における教育DXのあり方

2.1 デジタル・トランスフォーメーション（DX）と教育

まず、デジタル・トランスフォーメーションそのものについて整理する。DXとは、Digital Transformation “デジタルによる変革”の略であり、Stolterman and Fors（2004）が「ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面でもより良い方向に変化させる」と定義している。日本では、経済産業省が2018

年に発表した「DX 推進ガイドライン」の中で、DX を「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」と定義している。

DX を、従来用いられてきた ICT 化やデジタル化との違いを明確にするために、次のように説明する。デジタイゼーション (Digitization) は、アナログ・物理データのデジタルデータ化を指し、デジタライゼーション (Digitalization) は個別の業務・製造プロセスのデジタル化を指す。一方、デジタル・トランスフォーメーションは組織横断/全体の業務・製造プロセスのデジタル化、“顧客起点の価値創出”のための事業やビジネスモデルの変革事業変革の環境整備になる。

これらを教育にあてはめると、デジタイゼーションは、紙の資料を PDF に電子化、対面の会議をオンライン化することに対応する。デジタライゼーションは、教員が問題を電子的に配布し、学生が回答して提出、教員はその回答をスクリーンに提示して共有して解説、という一連のプロセスに対応する。教育 DX は、データやデジタル技術を活用した教育を行うことで、学習のあり方や教育手法、教職員の業務など、学校教育のあらゆる面において変革を行うこと、ということになる。すなわち、デジタル化することが重要なのではなく、教育のあり方を変革すること、が重要なのであり、データやプロセスをデジタル化できるように、これまでの教育方法や業務、制度を見直すことが必要、と言える。

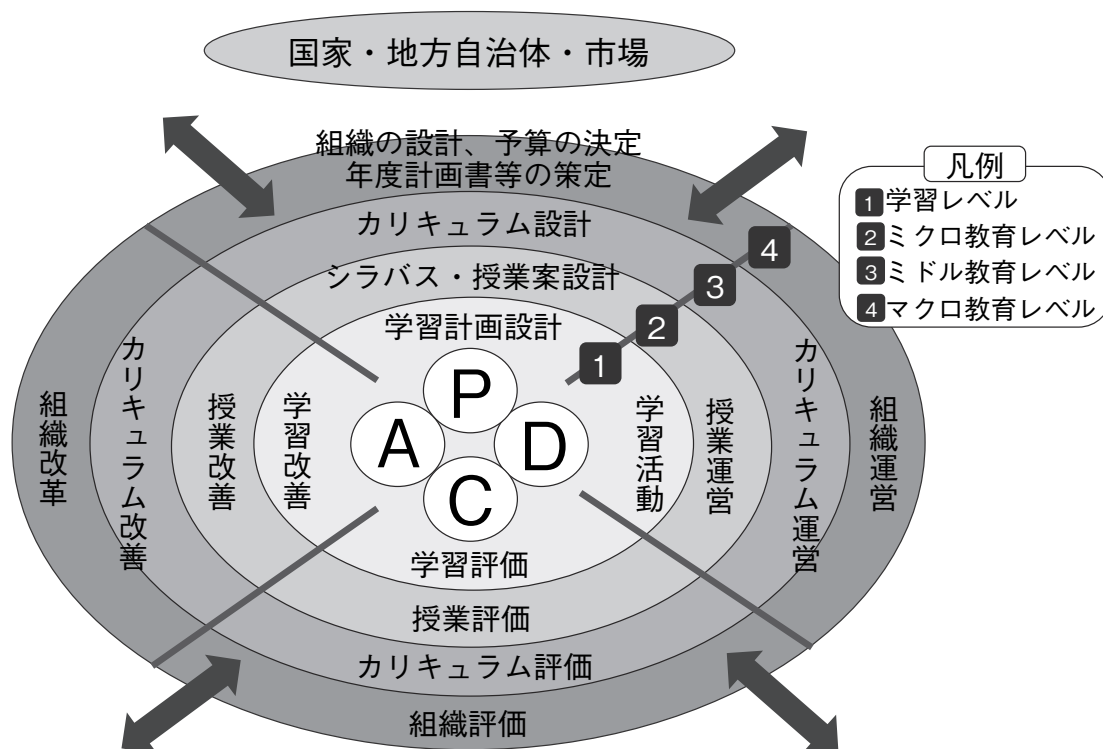
教育における ICT の活用の段階を示す枠組みとして SAMR モデル (Puentedura 2010) があるが、置換 S がデジタイゼーション、拡張 A がデジタライゼーション、改良 M、再定義 R がデジタル・トランスフォーメーションに対応する、と考えられる。DX を進めていくためには、これまでの教育をそのままデジタル化するのではなく、教育内容や教育方法そのものの変革を考えることが重要となる。

2.2 大学における教学マネジメントと教育 DX

大学における教学マネジメントの重要性が指摘されており、文部科学省中央教育審議会大学分科会から「教学マネジメント指針」が示されている。佐藤 (2019) は、大学における教育マネジメントの 4 層モデル (図 1) を提唱し、学習レベル、ミクロ教育レベル、ミドル教育レベル、マクロ教育レベ

ルの4つの層について考える必要があることを指摘している。この4層に教育DXの事例を対応させると、表1のようになると考えられる。

教育DXを推進する際には、どの層を対象にするのか、どのような効果を求めるのか、といったことを考えた上で、設計、実施、評価を行うことが重要となる。本稿では、さまざまな取り組みをこの4つの層に対応させながら紹介していく。



出所：佐藤 2019

図1 教学マネジメントの4層モデル

表1 教学マネジメントの4層モデルとDXの事例

レベル	教育活動	DXの事例
学習レベル	学生の学習	学修成果の可視化 個別最適化学習
ミクロ教育レベル	各教員が実施する授業	授業のICT化 LAの活用
ミドル教育レベル	学部・学科のカリキュラム	データに基づく改善 教学IR
マクロ教育レベル	大学組織としての教育	DX環境の整備 教学IR

出所：筆者作成

3. ICT 活用としてのオンライン授業

3.1 組織的なオンライン授業実施の支援

読者のみなさんも経験されたように、2020 年の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行に伴い、大学においてもさまざまな観点から対策に追われることになった。2020 年 4 月に入っても、対面での授業を行うことが難しい状況は続き、多くの大学でオンライン授業が実施されることになり、大学としてオンライン授業を実施するための準備や支援をどのように実施するかが大きな課題となった。本節では、マクロ教育レベルの観点から、大学組織がどのようにオンライン授業を支援してきたか、情報共有の取り組みも含めて紹介する。

「名古屋高等教育研究」では、2021 年発刊の 21 号において「オンライン教育の質保証をいかに実現するか」を特集のテーマとしており、山内（2021）がコロナ禍における日本の大学の状況を紹介し、田口（2021）が京都大学の取り組みとして、高等教育研究開発推進センターと情報環境機構が連携して組織的な支援を行っていたこと、高等教育研究開発推進センターが ICT 活用教育のためのポータルサイト「CONNECT」とサポートサイト「TeachingOnline@京大」を構築したことを紹介している。

著者が所属する大阪大学では、全学的なメディア授業実施の支援体制として、教育担当理事を統括とした授業支援対策チームを 2020 年 3 月に発足して支援活動を行った（村上ほか 2020a）。また、著者らが所属する全学教育推進機構教育学習支援部も、Web サイト「オンライン教育ガイド」の構築（浦田ほか 2020）やオンライン授業に関する FD 活動、教員からの質問対応など、さまざまな支援活動を行ってきた。

このような大学組織の取組については、それぞれの大学で独立に行われており、なかなか情報共有が難しいところがあるが、国立情報学研究所は、2020 年 3 月 26 日に「4 月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」をオンラインで行い、東京大学や京都大学、名古屋大学、九州大学、文化庁著作権課から話題提供が行われた。その後も、毎週金曜日にさまざまなオンライン授業に関する取組の発表を行った。当初は旧帝国大学を中心として国立大学からの話題提供が中心であったが、私立大学やさまざまな校種、組織からの話題提供も増え、リアルタイムでの配信に加え、資料や録画した映像をオンデマンドで公開しており、多くの大学関係者にとって有用な情報を提供したと言える。また、学会もさまざまな情報提供を

行っており、教育システム情報学会では、解説特集として「レジリエントな学びを支える実践的取り組み－新型コロナウイルスへのオンライン授業対応－」を企画し、オンライン授業に関わる支援体制の捉え方や実践事例、必要となる情報基盤の構築と運用などについての論文をまとめ、一般に公開した。

このように、大学はそれぞれの状況に応じてオンライン授業の支援を行ってきたが、これらの経験を踏まえて対面、オンラインにかかわらず、授業設計の支援、FDの実施を推進していくことが重要である。

3.2 オンライン授業の実際

コロナ禍に対応するために、大学ではオンライン授業をしなくてはならない状況となったが、実際にどのように対応していたのだろうか。本節では、ミクロ教育レベルの観点から、コロナ禍において、大学教員がどのようなオンライン授業を実践していたのか、ということについて紹介する（村上ほか 2020b）。

まず、多くの大学教員がオンライン授業を経験していないことから、3.1でも紹介したように、オンライン授業の実施のために参考となる情報が提供され、各大学でもFDを実施することで対応していった。オンライン授業を設計する上で有効なものとして、大阪大学全学教育推進機構教育学習支援部が提供している「授業をオンライン化するための10のポイント」がある。これは、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、ハーバード大学、マギル大学、ブリティッシュコロンビア大学等のWebサイトおよび先行研究（Bradbury 2016、Gewin 2020）の事例を参考にして、下記の10のポイントにまとめたものであり、オンライン授業を設計・実践する上でのTipsとして参考になると考えている。

1. 現実的にできることを考える
2. 学習目標に基づいた授業を設計する
3. コンテンツは細かく分ける
4. 学生を巻き込む
5. 授業のルールを共有する
6. すべての学生が参加できるようにする
7. 練習をして慣れる
8. 代替手段を考えておく

9. 心身ともに健康に気をつける
10. 完璧であろうと思わない

オンライン授業に関する FD が多く行われてきたが、そこで強く主張されたことは、オンライン授業を実施する上で重要となるのは、授業設計、インストラクショナル・デザインであり、授業目標だということである。これらは、通常の対面授業でも重要なのは言うまでもなく、共通するポイントである。しかしながら、教員にとっては、あまり意識していなかったことも多く、オンライン授業を実施する上で 1 回の授業目標、15 回の授業からなるコース全体の達成目標を意識しながら授業を実施したことは、今後さまざまな形態の授業の設計、実践において有効になると考えられる。

また、オンライン授業の実践事例に関する情報を、大阪大学や東北大学、東京大学、関西大学などが情報を収集して、提供してきた。このように公開されているオンライン授業に関する情報を、授業設計する際に参考にすることは有用であり、FD にも活用することができる。

オンライン授業の事例として、著者が 3 大学で実践した異なるタイプの授業実践を簡単に紹介する（村上 2020b）。大阪大学での初年次少人数ゼミ「学問への扉（ポップカルチャーと情報社会）」では、1 コマの授業デザインとして“15 分説明+15 分グループ議論+10 分共有”を 2 回行うことを基本とし、個人で考える時間を確保した上でグループでの議論へとつなげるようにした。授業中は学生同士の議論を中心とし、説明の時間が足りない場合には、事前課題を提供して事前に意見やコメントを集め、共有するようにした。グループ議論の際には、Google スライドや Jamboard を活用し、他のグループの意見を見れるようにした。京都外国語大学におけるゼミ（情報・メディア研究ゼミ）では、反転授業に近い形でゼミを実践することとした。学生の発表を 1 人 10 分として事前に録画・録音してもらい、教員が YouTube に限定公開でアップロードし、資料とともに、ゼミまでに視聴しておくように指示をした。授業中には、1 回 6、7 名程度を対象として、発表者から要点の説明を 2 分程度で簡単にしてもらったあと、ゼミ生からの質疑応答、教員からのコメントを行うようにした。発表をゼミの時間以外に非同期で行うことから、議論の時間を十分にとることができ、有効に時間を活用できるようになった。大阪府立大学における集中講義「教育・学習の理論と設計」では、1 日に 1 コマ程度の同期型授業を取り入れることにした。非同期の授業においては、1 コマに対して合計 40 分程度の映像を準備し、参考となる

外部の動画の URL や資料などを提供して学習してもらった上で、課題用の掲示板にある質問に回答して、受講生同士で共有してもらった。同期型授業については、議論や課題の発表をメインとした。

このようにさまざまなオンライン授業を実施したが、対面やオンラインという形式に関わらず、授業目標や大学の状況に応じて授業設計を行うことが重要である。

3.3 学生によるオンライン授業に対するアンケート

コロナ禍におけるオンライン授業の実施に対して、学生はどのように対応していたのだろうか。本節では、学習レベルの観点から、学生がオンライン授業をどのように評価していたのか、ということについて紹介する。

各大学でオンライン授業に関するアンケート調査などが実施されてきた。例えば、沖は立命館大学のアンケート調査の結果を説明している（沖 2022）。2019 年度春学期（完全対面授業）と 2020 年度春学期（完全 Web 授業）の同じ科目を比較したところ、ほとんどの項目で 2019 年度よりもポイントが低くなったこと、リアルタイム型、VOD 型においては比較的落ち込みが少なく、またフィードバックをしっかり行う型においても落ち込みが少なかったことを示している。2020 年度秋学期もほぼ全面的に Web 授業での実施となったが、講義や小集団科目で「到達目標達成度」や「学び役立ち度」などが 2019 年度のポイントと遜色のないレベルまで回復していることを明らかにしている。そして、2021 年度春学期の結果からは、対面授業か Web 授業かという選択よりは、「学習意欲の促進」や「フィードバック」「学びスタイル適合度」などの『授業の質』をいかに上げるかが、「到達目標達成度」や「能動的学習態度」「総合的満足度」などの『学習充実感』につながるという結果を示している。他にも東北大学や早稲田大学の結果などが公開されている。

ここで、大阪大学で実施してきたオンライン授業に関する質問紙調査の 2020 年度（村上ら 2021）、2021 年度の結果の一部を紹介する。質問紙は、学生 38 項目、教員 15 項目から構成され、利用デバイス、ツール、授業の形態と好み、オンライン授業に関する評価、利点、問題点、試験の方法などについてたずねている。本稿では、学生を対象にした調査のうち、主としてオンライン授業に対する満足度と評価、授業形態と好みに関する項目を扱うこととする。回答者数は表 2 の通りである。

表 2 大阪大学におけるオンライン授業のアンケート回答者数

	2020年 5月	2020年 8月	2021年 2月	2021年 8月	2022年 2月
学部生	4,244	3,161	1,429	925	644
大学院生	1,493	740	358	213	173
教員	867	741	417	587	437

出所：筆者作成

2020年度春夏学期には、オンライン授業を開始した段階であったため、5月と8月に調査を行った。5月と8月の結果を比較すると、学生、教員ともに徐々にオンライン授業に慣れていったこと、学生は課題の量が多いと感じている一方で、教員は授業の準備の負担感が高く、オンライン授業の負荷の大きさが課題であることが分かり、オンライン授業に関するコンテンツの整備やFDなど継続的な支援が重要であると考えられる（村上ら 2021）。また、1年生の評価が2年生以上に比べて全体的に低く、大学生活において一度も対面授業を経験せずにオンライン授業を受講したことが原因だと考えられる。大阪大学では、6月に新入生交流会“ウエルカム！阪大”を10回実施し、約1000名の学生が参加した。大阪大学の紹介や新入生同士の交流会などが行われ、参加した学生からは「ようやく阪大生になれた」との感想があった。また、「阪大ウエルカムチャンネル」プロジェクトとして、コロナ禍においてキャンパス入構が叶わなくなった学生、特に新入生を対象として「入学前ならびに入学後に動画コンテンツをオンライン配信することで新入生の不安の解消や学びの支援を行うこと」を目的として、大学生活に関わる様々なコンテンツを提供した（大山ら 2022）。「阪大ウエルカムチャンネル」は、2020年度に実施したが、2021年度、2022年度も継続してコンテンツを提供している。

授業形態については、徐々に対面の比率が増え、対面・ハイブリッドと完全オンラインの比率は、2020年度秋冬が1:3、2021年度春夏で1:1、2021年秋冬においては、6:4程度となっている。授業満足度の結果を表3に示す。年々、メディア授業に対する満足度は向上しており、対面授業、授業全体に対する満足度も高い結果になっている。表4に授業形態に対する学生の好みを示す。対面授業の好みは安定して高い結果となっている。オンライン授業については、時期を問わず、オンデマンド型の方が高い。オンライン授業が始まった段階では、リアルタイムの方を好む傾向が高いという調査結果

も聞かれたが、全体的にも徐々にオンデマンド型の評価が高くなっていったように思われる。

表 3 授業形態における学生の満足度

	2021 秋冬	2021 春夏	2020 秋冬	2020 春夏
授業全体	4.05	3.78	3.62	
対面授業	3.97	3.85	3.86	
メディア授業	4.04	3.74	3.53	3.07

出所：筆者作成

表 4 授業形態に対する学生の好み

	2021 秋冬	2021 春夏	2020 秋冬	2020 春夏
対面	3.55	3.57	3.56	
オンデマンド	3.48	3.38	3.37	3.30
リアルタイム	3.23	3.31	3.00	3.14

出所：筆者作成

そこで、2021 年度秋冬の調査において、オンデマンド授業について聞いてみると、オンデマンド授業の品質には満足しており、学習を促進するために役立った機能としては、5 件法で“一時停止／再開”が 4.71、“再生速度を早くする”が 4.33 と高い一方で、“再生速度を遅くする”は 3.23、“教員の顔や姿の収録”は 3.33 となった。オンデマンド授業の視聴においては、一時停止や再生速度の調整など、学生自身の理解に合わせた視聴行動をとっていることがわかる。長濱らの研究（2017）では、オンライン学習環境を想定した映像コンテンツの高速提示と学習効果の関連性を明らかにすることを目的として、1 倍速、1.5 倍速、2 倍速の提示速度の異なる映像コンテンツを被験者に視聴して評価してもらった結果、提示速度の相違は学習効果に影響を与えない一方、学習に適した提示速度として、1.5 倍速が最も支持されている結果となっている。この従来研究からも、等倍再生が必須というわけではなく、学生自身が適切な再生速度を選んで学習することが重要であることが分かる。

2 年間のアンケート結果を概観すると、学生もオンライン授業を中心とした多様な授業形態に慣れ、それぞれの特徴を活かして学習しようとしていると考えられる。

3.4 アフターコロナの大学教育のあり方

2020年からオンライン授業が実施されてきたが、2022年になって対面授業の比率が高くなってきている。しかしながら、オンライン授業を経験して、その良さも体感した結果、長い時間をかけて通学してまで対面授業を受けないといけないのか、という意見も出てきている。今後の大学授業を考える場合、対面とオンラインの適切な組み合わせについて、ミドル・マクロ教育レベルの組織的な教育と、ミクロ教育レベルの授業単位について、それぞれ考える必要がある。

大学や学部として、対面授業とオンライン授業を組み合わせる場合、さまざまな問題について対応する必要がある。まず、学生が大学でオンライン授業の受講や学習をするための、学習環境の整備について検討する必要がある。ここ近年、ラーニング・コモンズなどの学習環境の整備が進められてきているが、グループ学習の支援だけでなく、オンライン学習を含めた支援も必要となってくる。また、大学としてBYOD (Bring Your Own Device) を推進し、学生がノートパソコンを持参することを想定すると、アクセスポイントなど Wi-Fi 環境や充電できる場所も準備する必要がある。カリキュラムマネジメントの観点からは、どの授業を対面にするか、オンラインにするか、をどのように決めるか、といった問題もある。大学側で受講者数や必修・選択といったなんらかの基準で決めるのか、授業担当教員の希望で決めるのか、という方針も検討する必要がある。大人数講義については、学習効果の観点から、オンデマンド授業を取り入れることが進む可能性もある。今後、オンライン授業の実施、ブレンデッド教育を推進する上では、このような施設設備面の整備を行うことも求められることになり、大学としてどのように対応するかを検討する必要がある。

授業の実施の観点から言えば、グループ活動などを含め、どのように教育・学習をデザインしていくのか、ということが重要であり、まず15回の授業をどのように設計するか、を考える必要がある。授業時間外学習を含めて、知識習得のためのオンデマンド教材を組み合わせることや、LMS を活用した議論や小テストの活用なども有効になる。また、学生の自由な学習機会を提供するために、ハイフレックス授業の実施 (杉森 2022) なども検討することが考えられる。教員の負担と授業目標の達成のバランスを考えながら授業を設計することが重要であり、コロナ禍におけるオンライン授業の経験を活かすことが求められると言える。

4. 教学データ分析に基づく教育学習支援

4.1 Learning Analytics の実践

1. でも述べたように、Society 5.0 の実現に向けた取り組みが進められており、教育分野においても活用が行われるようになってきている。これらの背景には、モバイル端末やセンサの普及によってさまざまなデータを取得できるようになったこと、機械学習などの解析技術が発展し、利用しやすくなったことがある。2020年に日本学術会議 心理学・教育学委員会・情報学委員会合同教育データ利活用分科会（2020）が「教育のデジタル化を踏まえた学習データの利活用に関する提言－エビデンスに基づく教育に向けて－」を公表している。ここでは、学習データを利活用するための制度設計や環境構築、人材育成の必要性が述べられている。このような教育・学習データを蓄積、分析して、人工知能などを活用した教育支援、個別最適な学びの支援なども進められるようになってきている。

教育データ分析に関する研究として、Learning Analytics がある。Learning Analytics (LA) は「情報通信技術を用いて、教員や学生からどのような情報を獲得して、どのように分析・フィードバックすれば、どのように学習が促進されるか、を研究する分野」(緒方 2017) であり、学習ログなどの教育・学習データを機械学習などの技術を用いて可視化、分析することにより、学習者の達成度の評価、将来的な能力の予測、隠された問題の発見などを行う分野である。本節では、学習レベル、ミクロ教育レベルを対象とした Learning Analytics について、著者の研究を中心に紹介する。

教育システム情報学会誌では、2016 年度に特集号「多様な端末と大規模学習データが拓く新たな学習支援環境」が、日本教育工学会論文誌では、2017 年度に特集号「教育情報化時代のラーニング・アナリティクス」がそれぞれ発刊されており、大学では九州大学ラーニングアナリティクスセンターや、東北大学大学院情報科学研究科ラーニングアナリティクス研究センターなどが設立されており、近年注目されている。また、3. で述べたように、オンライン授業が広く実践されるようになったことで、教育データ分析の重要性がより高まると考えられる。

緒方 (2022) は Learning Analytics とエビデンスに基づく教育を支援するために、LEAF システムを開発しており、現在、国内外の学校 100 校以上に導入している。教材を配信するシステム BookRoll や LRS に蓄積されたデータを分析・可視化するツール、ログパレットなどを開発して、つまり

きの箇所を検出したり、理解度の可視化、個別最適な教材の推薦などを行うことで、主体的な学び、対話的な学び、深い学びの支援を行うことができるようにしている。

著者は、大学授業の改善を支援することを目的として、これまでにさまざまなデータを分析・可視化する研究を行ってきた。まず、大学の授業における授業の雰囲気として“授業への関心”と“活性度”の2つの要因を設定し、この2要因を推定するための観測特徴量として受講者の前向き比率とフレーム間差分を用いて、授業映像から授業の雰囲気の推定ができることを明らかにした(村井ほか 2015)。また、アクティブ・ラーニング型授業の授業状況として5種類を定義し、授業映像からフレーム間差分と教員のマイク、教室の環境音の音量を特徴量として設定した上で、機械学習の一種であるBag-of-wordsの手法を用いて分類し、その結果を可視化することで、授業改善に活用できるようにした(村上ほか 2016)。さらに、受講者のさまざまな挙動も含めた多様な授業状況を認識することを目指し、授業映像に基づいて授業状況を獲得することを試みた。その結果、同じ挙動における各受講者の観測姿勢の違いや、同じ授業状況における受講者の挙動の多様性を乗り越え、その授業で実際に生じうる受講者の挙動や授業状況を獲得できることを確認した(小竹原ほか 2020)。これらの研究知見を授業映像と合わせて視聴することによって、授業改善に活かすことを目指している。

また、大学以外の実践になるが、中学校の数学において生徒がつまづいた部分を適切に把握できるようにするために、タブレットのペンストロークデータの解析に基づいて答案の解答停滞箇所を可視化する研究(飯山ほか 2017)や、小学校の国語の授業において児童がページ遷移や文章へのマーカー付けをどのように行っていたのかを可視化する研究(村上 2021)などを行っている。

このような様々なデータの分析・可視化に関する研究を進め、実装していくことで、教育改善や学習支援に活用していくことが期待される。

4.2 教学 IR (Institutional Research) の実践

IR (Institutional Research)は、機関の計画策定、政策形成、意思決定を支援するための情報を提供する目的で、高等教育機関の内部で行われる研究(Saupe 1990)であり、教学マネジメントを支えることが期待される。

松田ら(2018)は、教学 IR、Learning Analyticsの目的として、「教学 IRの目的は、多くの場合、教育機関全体あるいは学部・学科の意志決定支援で

あたり、質保証に必要な分析結果の提供であつたりするのに対して、ラーニング・アナリティクスは各授業や e ラーニングコースの改善などを目的とすることが多い」と述べており、LA はミクロ教育レベル、教学 IR はミドル教育レベル、マクロ教育レベルを対象にしていると言える。本節では、ミドル教育レベル、マクロ教育レベルを対象とした教学 IR について、大阪大学の現状について紹介する。

大阪大学では、2022 年 4 月にスチューデント・ライフサイクルサポートセンター（SLiCS センター）を発足させた。SLiCS センターは「本学の学生に関する入学前から在学中、卒業及び修了後までの教学データを蓄積、管理し、それを分析、活用することにより、当該データを基盤とした個別最適な教育及び学習・学生支援を全学的に実現するとともに、本学の中長期的な教育成果を可視化すること」を目的としている。SLiCS センターは 7 部から構成されるが、教学 IR・教学データ基盤部が教学データに関わる業務を行っており、ミッションとして、下記の 3 点を掲げている。

- (1) 大阪大学における教学データを収集・管理・分析するための情報的な基盤を構築し、様々なレベルにおける教育・学習の改善に活用できる環境を構築する
- (2) 大阪大学における教学データの収集・分析を全学的に行い、各部局との連携を進めながら、教育・学習の改善や支援に活用できる環境を構築する
- (3) 大阪大学における教学データのマネジメントに関する指針を策定し、全学的な体制の構築を支援する

教学 IR としては、(2) を実現するために、SLiCS Viz として、学籍情報や成績情報・GPA 情報、入学時アンケート、卒業・修了生アンケートなどの学生に関するデータを統合し、データ可視化ツール Tableau を利用して、修学状況を様々なレベル（大学全体、学部・研究科、学位プログラム、学生個人等）で簡単に把握ができるようにしている。例えば、入学時に進学を希望していた学生の何割が実際に進学しているか、を知るために、入学時の取得したい学位と卒業・修了時の進路状況を分析したり、能力の伸びを把握するために入学時と卒業・修了時の能力の自己評価を分析したりすることが可能となる。リアルタイムで集計結果を表示できる SLiCS Viz を利用することで、部局の担当者と IR 担当者が対話的に課題発見、課題解決につなげ

ることが可能になると考えている。

4.3 教学データ分析に関する今後の課題

これまで述べてきたように、多くの教員・学生がオンライン授業を経験し、大学教育における ICT の利活用が推進されていくことから、今後、さらに教育データの分析や可視化、人工知能の知見を活かした教育・学習の改善の取り組みが広まっていくと考えられる。4.1 でも少し説明したように、アダプティブラーニング (adaptive learning) など、学生個人に最適化した学習を支援することも進んでいくことも期待される。また、インクルーシブ教育の観点から考えると、オンライン教育や教育データの分析・活用などによって、多様な教育機会の提供ができるようになったと言える。例えば、不登校の生徒が心理的抵抗の軽減によって授業に参加できるようになる、聴覚障害や発達障害等で聞くことに困難さを感じる学生に対して動画の字幕表示で対応できる、などがあげられる (小川ほか 2021)。

このように教育データ分析が進んでいくことで便利になる一方、教育データに関する倫理的・法的・社会的課題 (ELSI) が生じる可能性がある。例えば、学習のための記録からプライベートな情報が推測されてしまう、過去の成績や行動が現在のさまざまな判断に利用されてしまう、といった問題が考えられ、今後、対応が必要となる。

5. さいごに

本稿では、大学教育における DX を対象に、教学マネジメントの 4 層モデルを枠組みとして、オンライン授業と教育・学習データ利活用の 2 つの観点から著者が関わってきた研究や実践を中心に紹介し、今後の教育 DX のあり方について検討した。

コロナ禍におけるオンライン授業を経験して、教員も学生もある程度の対応が可能となり、Learning Analytics や教学 IR など教育データ分析に基づく教育・学習支援も、学術的、技術的に発展してきている。しかし、教育 DX を進めるためには、基本となる考え方の変革そのものが重要であると考えられる。

美馬 (2019) は、生涯に渡る連続的な学習段階において求められる学習機会、学習内容、学習方法を変革することを総じて「学習変革 (Learning Transformation : LX)」と定義している。我が国は今後さらに不安定、不確

実、複雑で予測困難（VUCA）な時代を迎えることが予測される。コロナ禍への対応に代表されるように、社会全体が答えのない問いにどう立ち向かうのかが問われるようになった。産業構造や雇用形態の大きな変化が影響した「人生100年時代」において、生涯学び続ける時代が到来しており、学習リソースはインターネット上に無数に提供され始めており、学習機会も広がりつつある。また、学習者の学ぶ背景は多様であり、学習内容や学習方法について合理的で多様な選択肢を用意する必要がある。

今後、大学においてLXと教育DXを推進するために、教学マネジメントの4層モデルに対応した様々な研究を積み重ね、実践していくことが求められる。

参考文献

- Bradbury, N. A., 2016, "Attention Span during Lectures: 8 Seconds, 10 Minutes, or More?", *Advances in Physiology Education*, 40(4): 509-13.
- Gewin, V., 2020, "Five Tips for Moving Teaching Online as COVID-19 Takes Hold", *Nature*, 580(7802): 295-6.
- Stolterman, E. and Fors, A. C., 2004, "Information Technology and the Good Life", B. Kaplan, D. P. Truex III, D. Wastell, A. T. Wood-Harper, and J. I. DeGross, eds., *Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice*, London, UK: Kluwer Academic Publishers, 687-92.
- 飯山将晃・中塚智尋・森村吉貴・橋本敦史・村上正行・美濃導彦、2017、「ペンストロークの時間間隔を用いた解答停滞箇所の検出」『教育システム情報学会誌』34(2): 166-71。
- 小竹原祐希・角所考・西口敏司・飯山将晃・村上正行、2020、「講義映像に基づく受講者の多様な状況認識のための挙動のクラスタリング」『教育システム情報学会誌』37(2): 120-30。
- 教育再生実行会議、2021、「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について（第十二次提言）」。(https://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/000119815.pdf, 2023.1.9.)
- 松田岳士・渡辺雄貴、2018「教学 IR、ラーニング・アナリティクス、教育工学」『日本教育工学会論文誌』41(3): 199-208。
- 美馬のゆり、2019「コンピュータの教育的利用からラーニングトランスフォーマーシオンへ」『情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ(TCE)』5(3): 1-9。
- 村井文哉・角所考・小島隆次・村上正行、2015、「授業映像に基づく雰囲気認識のための基本特性と観測特徴量」『教育システム情報学会誌』32(1): 48-58。

- 村上正行・豊浦正広・西口敏司・水越駿・阪口真也人・埴雅典・茅暁陽、2016、「アクティブ・ラーニング型授業の映像分析と可視化」『日本教育工学会第32回全国大会講演論文集』19-22。
- 村上正行・佐藤浩章・大山牧子・権藤千恵・浦田悠・根岸千悠・浦西友樹・竹村治雄、2020a、「大阪大学におけるメディア授業実施に関する全学的な支援体制の整備と新生支援の取り組み」『教育システム情報学会誌』37(4): 276-85。
- 村上正行・浦田悠・根岸千悠、2020b、「大学におけるオンライン授業の設計・実践と今後の展望」『コンピュータ & エデュケーション』49:19-26。
- 村上正行・進藤修一・田中敏宏、2021、「大阪大学におけるオンライン授業に対する教員・学生の評価」『日本教育工学会 2021 年春季全国大会講演論文集』191-2。
- 村上正行、2021、「1人1台端末を活用した教育における学習履歴の可視化と活用」『学習情報研究』2021年5月号: 16-19。
- 長濱澄・森田裕介、2017、「映像コンテンツの高速定時による学習効果の分析」『日本教育工学会論文誌』40(4): 291-300。
- 内閣府、2016、「第5期科学技術基本計画」。(https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html, 2023.1.9)
- 内閣府、2021、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」。(https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index6.html, 2023.1.9)
- 日本学術会議 心理学・教育学委員会・情報学委員会合同 教育データ利活用分科会、2020、「教育のデジタル化を踏まえた学習データの利活用に関する提言－エビデンスに基づく教育に向けて－」(https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t299-1.pdf, 2023.1.9)
- 緒方広明、2018、「大学教育におけるラーニング・アナリティクスの導入と研究」『日本教育工学会論文誌』41(3): 221-31。
- 緒方広明、2022、「教育ビッグデータクラウド情報基盤 LEAF の研究・実践とその展望」『日本教育工学会 2022 年秋季全国大会講演論文集』3-4。
- 小川修史・野口晃菜、2021、「インクルーシブ教育の観点に基づくオンライン教育の可能性」『教育システム情報学会誌』38(1): 16-23。
- 沖裕貴、2022、「コロナ禍における高等教育の実態－そのとき学生・教員はどのように感じ、何を期待したか－」『名古屋高等教育研究』22: 7-22。
- 大山牧子・西川晃弘・朝日瀬菜、2022、「DX 時代の大学における学生支援の一考察－阪大ウェルカムチャンネルの取り組みを事例に－」『名古屋高等教育研究』22: 23-42。
- Puentedura, R., 2010, “A Brief Introduction to TPCK and SAMR”. (www.Hippasus.com/rrpweblog/archives/2011/12/08/BriefIntroTPCKSAMR.pdf.,2023.1.9)
- 佐藤浩章、2019、「教学マネジメントの構造－システムとしての4層モデルの提

- 案-」『IDE 現代の高等教育』612: 20-5。
- Saupe, J. I., 1990, “The Functions of Institutional Research (2nd edition)”, Association for Institutional Research, San Francisco.
- 杉森公一、2022、「ハイフレックス型授業の可能性－授業設計・教育学習方法の革新と包摂－」『名古屋高等教育研究』22: 185-96。
- 田口真奈・鈴木健雄、2021、「オンライン授業・ハイブリッド型授業の質保証に向けて－京都大学の授業支援を事例に－」『名古屋高等教育研究』21: 49-75。
- 浦田悠・根岸千悠・佐藤浩章・村上正行、2020、「オンライン授業実践ガイドの開発」『日本教育工学会 2020 年秋季全国大会講演大会論文集』57-8。
- 山内祐平、2021、「コロナ禍下における大学教育のオンライン化と質保証」『名古屋高等教育研究』21: 5-25。