

応用研究論文

ICT を活用した大学教育のグッドプラクティスの開発

高等教育における教育 DX に向けて

廣田千明¹, 橋浦康一郎¹, 菅野秀人², 櫻井健二³, 高橋守⁴, 境英一⁵,
小宮山崇夫⁶, 嶋崎真仁⁷, 小峰正史³, 小野弘貴⁸, 伊藤大輔⁴

¹ 秋田県立大学システム科学技術学部情報工学科

² 秋田県立大学システム科学技術学部建築環境システム学科

³ 秋田県立大学生物資源科学部生物生産科学科

⁴ 秋田県立大学総合科学教育研究センター

⁵ 秋田県立大学システム科学技術学部機械工学科

⁶ 秋田県立大学システム科学技術学部知能メカトロニクス学科

⁷ 秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科

⁸ 秋田県立大学本荘キャンパス教務チーム

人工知能やロボットが進化し、それらの技術を活用するために、様々なことがデジタル化されている。単にデジタル化するというだけではなく、デジタル化されたデータを積極的に活用していく考えとして、デジタルトランスフォーメーションがある。現在、あらゆる分野でデジタルトランスフォーメーションが進んでおり、教育にもデジタルトランスフォーメーションの波は押し寄せている。教育データをデジタル化し、分析、活用する方法はラーニングアナリティクスと呼ばれており、ラーニングアナリティクスが進むことにより、効率的な学びや個に応じた学びが実現できる。現在は、教育のデジタルトランスフォーメーションに向けて、ICT の活用や個別最適化された学習方法について検討が必要である。本論文では、秋田県立大学における教育デジタルトランスフォーメーションの実現に向けて、ICT を活用した教育方法について検討した結果を報告する。

キーワード：ICT, 高等教育, 教育 DX

現在、社会は大きく変化している。例えば、Suica や WAON などの電子マネーによる決済が日常的に利用されるようになり財布を持ち歩かない人がでてきたり、自動運転バスの運行が始まり、運転をしなくてよくなったり、技術の進歩が人の生活様式を変化させるに至っている。また、データの活用が進み、飲食店で材料の仕入れやアルバイトの人数を来客予測に基づいて決定したり、インターネットの閲覧履歴から推奨商品を提案したりといったことが普通に行われる時代となった。アナログデータをデジタル

化して積極的に利用する考え方は、デジタルトランスフォーメーション（DX と略される）と呼ばれ、新聞や雑誌の紙面をにぎわしている。このような社会の変化は教育にどのような変化をもたらすだろうか。

「雇用の未来」(Frey & Osborne, 2013) が発表され、社会の変化によりこれまでの仕事の半数近くがなくなると言われている。決まった作業を繰り返すような仕事はロボットや AI が圧倒的に強く、そのような仕事は自動化されていく。そのため、事務仕

事を筆頭としたホワイトカラーの仕事が失われていくと予測されている。どのような仕事が残るのかというと、カウンセラーなどの人と直接接する仕事やクリエイティブな仕事は残っていくことが予測されている。それでは、学校の教員はどうであろうか。幸い小中高等学校の教員はなくなる仕事に属しており、大学の教員も同様となっている。しかしながら、なくなる仕事は今のまま残るのかというと、そうではない。なくなる仕事も仕事の内容が大きく変化すると考えられている。

初等中等教育においては、教育における DX として、スタディサプリ¹のような動画を活用したサービスや、国語、算数、理科、社会といった答えが分かっている教科の学習は AI が学習者の理解が不十分な部分を分析し、アドバイスを行うサービス（Qubena² や atama³ など）など、いわゆる EdTech サービスが導入される可能性が高い（浅野，2021）。EdTech サービスを活用すると、個に応じて、最適な学習を実施できるため（学習の個別最適化と言われる）、EdTech サービスを利用した方が効率的に学ぶことができる。そうなると、おのずと教員の仕事は変化せざるを得ない。一斉学習として授業を行う機会は減り、EdTech 教材では学習が困難な児童・生徒への支援や、教科横断の学習内容や探究的学習の指導が主となる可能性がある。また学習の方法も、これまでのようなクラス全体で時間割を決めてその順番に学習するというのではなく、山形県天童市で実施されているマイプラン学習（奈須，2021）のように、個々の児童・生徒が自分の学び方を決めて学習していく方法や、広島県が公立学校として初めて導入したイエナプラン学習（上阪，2022，おおた，2019）などでは、教員は学習計画作成の支援を行うことが大きな仕事となる。

高等教育においても教育 DX の波が押し寄せ、教員の仕事は変化することが予測される。研究に関してはクリエイティブな仕事であり変わりなく行うことになると思われるが、教育に関しては初等中等教育と同様の変化が訪れると考えられる。従来型のチャーク&トークの授業は減少し、授業中に ICT を活用することで授業者と受講者のコミュニケーションが促進され、授業者同士の協働的な学びも促進され

る。Mooc や授業者が作成した動画教材の活用も進むことが予測され、講義形式の授業も大きく様変わりするだろう。授業自体も課題解決型授業の重要性が増し、課題解決型授業の中で受講者同士のコミュニケーション手段として ICT が利用されることが予測される。また、ICT の活用が進むことで、学習管理システム（LMS と略される）の利用履歴や動画の視聴履歴など、学習データがデジタルデータとして収集される。収集したデータによりどのような学びが良い学びであるか分析することができる（ラーニングアナリティクスと呼ばれる）。

以上のように、教育 DX を進める上で、準備として ICT の活用を推進していくが必要になる。そのため、令和 2 年度部局提案型研究推進事業「大学教育における ICT 機器の積極的利用に関する研究」として、学内の ICT 環境の整備や教育における ICT の活用法を研究してきた（廣田他，2021）。この研究をさらに発展させるため、令和 3 年度部局提案型研究推進事業「ICT を活用した大学教育のグッドプラクティスの開発」として、研究を実施した。学習の個別最適化に向けた ICT の活用、学習管理システム manaba⁴ による能動的学修の促進など、環境整備と ICT 活用法のそれぞれについて成果を得た。本論文では教育への ICT の活用法に関する研究成果を報告する。

教育への ICT の活用法

以下では、著者らが考案した ICT の活用について解説する。

学習の個別最適化に向けた ICT の活用

秋田県立大学情報工学科では、第 1 セメスタの専門科目（必修）として基礎セミナーを開講している。この授業では、初年次教育を数回実施し、それ以外は高等学校での数学と物理を題材に、それらの復習を行いながら大学での学修に慣れていくという授業を実施している。担当教員は学科の教員全員で、数学と物理の学習の部分は 1 班 7, 8 人の少人数の班に分けて学習する。

第一著者は数学の担当としてこの授業を担当して

きた。以前の実施方法は、講義をして、その講義に関連した演習を行うという方法であった。この実施方法の問題点として、講義内容が復習であるため、すでに十分に理解している学生にとってはわかっている内容の授業を聞かされてしまい時間が無駄になってしまうことが挙げられる。他方で、仮に授業をしないで演習だけ実施すると、受講生の中には専門高校出身の学生もあり、その学生は高校で数学Ⅲの授業がなく新規の学習内容となるため、講義を聞かないと理解できないという場合も多い。個々の学力の差が大きいことがこの授業を難しくしており、個に応じた学習をどうやって実現するかが本質的な課題となる。

まず本節で紹介する授業方法の前段階として実施した授業形態について説明する。元は授業をしてから演習を実施していたが、これでは授業が不要な学生も授業を聞くことになってしまうので、順番を逆にすることとした。先に演習問題を提示し、すぐに解ける学生はそのまま解き、解き終わったら教員に採点してもらい、全問正解したら次の問題に進む。一方、すぐに解けない学生に対しては個別指導を行うこととして、個に応じた学習を実施した。なお、問題は3セット用意し、用意した演習をすべて終了した学生は教室から退出し、時間を有効に使えるようにした。この授業方法により、多くの学生の不満は減少したが、授業者は採点だけでもかなり忙しく、個別指導が十分に行えない時もあった。この点をICTの活用により解消することを考えた。

新しい実施方法では、演習問題を先に提示する点や、すぐに問題が解ける学生の学習法に変わりが無い。演習問題がヒントなしには解けない学生に対して、ヒントのプリントを配付し、さらに授業が必要な学生には、あらかじめ録画しておいた授業動画をYouTubeに置いておき、それを視聴することができるようにした（問題、ヒントのプリント、動画へのリンクはmanabaのコースコンテンツに公開している）。採点の際に、学生との対話を重視し、単に答えがあっているかどうかだけでなく、正しく概念を理解しているか、議論することを取り入れた。なお、この方式を最初に実施した2021年度は、学生たちは、授業動画を視聴する際に音声スピーカーから出力す

ると他の学生の迷惑になってしまうと考えるのか、非常に小さな音量で視聴しており、イヤフォンが必要だと感じられた。そのため、貸し出し用のイヤフォンがあった方がよいと考え、他の用途での利用も考慮し、20台のヘッドセットを図書館で貸し出せるように整備した。

紹介した授業形式で、2021年度と2022年度の2年間授業を実施した。2021年度は8名の学生が受講し、2022年度は7名の学生が受講した。授業実施後、アンケートを実施した。アンケート項目を表1に示す。Q1からQ4とQ7は5件法で、それ以外は自由記述式である。2021年度は6名（75%）の学生が、2022年度は7名（100%）の学生がアンケートに回答した。

表1 アンケート項目

Q1	この授業を通して、授業内容に関する理解は深まりましたか
Q2	manaba に置いた動画や資料はどれくらい利用しましたか
Q3	manaba に置いた動画や資料は使いやすかったと思いますか
Q4	manaba に置いた動画や資料はわかりやすかったと思いますか
Q5	manaba に置いた動画や資料が分かりやすかったと思う人はそう思った理由を教えてください
Q6	manaba に置いた動画や資料が分かりにくかったと思う人はそう思った理由を教えてください
Q7	今回のような授業スタイルについてどう思いますか
Q8	この授業について改善点・要望があれば自由に記入してください

Q1「この授業を通して、授業内容に関する理解は深まりましたか」の結果を、図1に示す。この結果から、授業内容の理解が深まったことがわかる。続いて、Q2「manaba に置いた動画や資料はどれくらい利用しましたか」をみる。結果を図2に示す。イ

ヤフォンがなく動画の視聴に支障があった 2021 年度より、2022 年度は動画を活用する学生が増えたことがわかる。Q3「manaba に置いた動画や資料は使いやすかったと思いますか」の結果を図 3 に示す。肯定的意見がほとんどで、作成した動画や資料が十分に学修に利用できるものであったことがわかる。

Q4「manaba に置いた動画や資料はわかりやすかったと思いますか」の結果を図 4 に示す。こちらも肯定的な意見がほとんどであった。わかりやすかったと回答した理由を聞いた Q5 の結果を表 2 に示す。

なお、わかりにくかったと回答した理由を聞いた Q6 には回答がなかった。表 2 をみると、「問題の考え方や解き方を動画で見て、解きやすくなったと思えたから」や「講義の時間外でも見直せるし、繰り返し活用して理解を深めることができたから」といった動画が役に立ったという意見や、「スライドごとに分けられているため自分に必要な内容を判断しやすかったと感じた」や「公式だけではなく例題なども記載されていたのでわかりやすかった」といった資料がわかりやすかったという意見が多かった。Q7 は授業スタイルについての設問で、結果は図 5 に示す。図より、ほとんどが肯定的な意見であることがわかる。

「とても悪い」という回答が 1 件あったが、その学生の他のアンケート項目はすべて肯定的な意見で、どこが悪いと考えているかは不明であった。Q8 の「この授業について改善点・要望があれば自由に記入してください」には 2 件の回答があり、「普段と違ったスタイルだが復習をやる講義としては自分は分かりやすかった。分からないところの質問は少人数とはいえ、少し躊躇ってしまった」と「先生は心配なさってましたが、私はこの学習スタイルがやりやすくて好きです」というもので、この授業スタイルが合う学生がいることを示している。

情報リテラシーにおけるオンデマンド授業の実施

本学のリテラシー教育として、1 年生前期に実施している情報リテラシー（現、情報・データサイエンス基礎）では学内のコンピュータ環境（実習室端末の使用法、メールシステム、manaba の利用方法等）の説明や Microsoft Office 等のソフトウェアの基本的な使用方法についての演習等を行っている。各

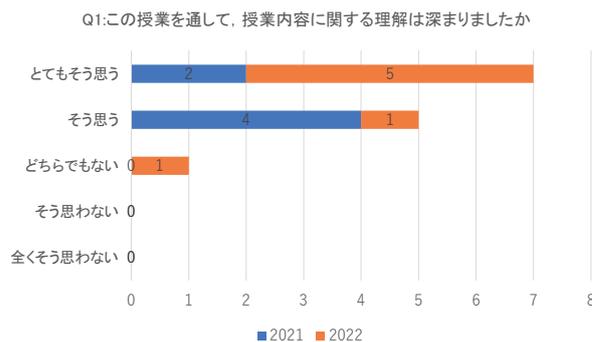


図 1 Q1 の回答

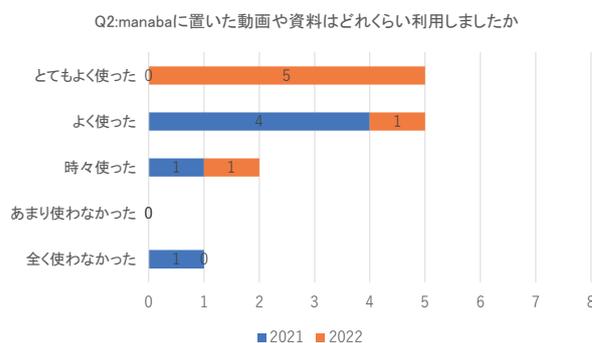


図 2 Q2 の回答

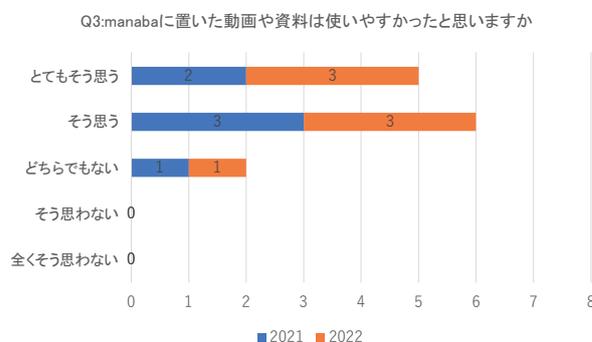


図 3 Q3 の回答

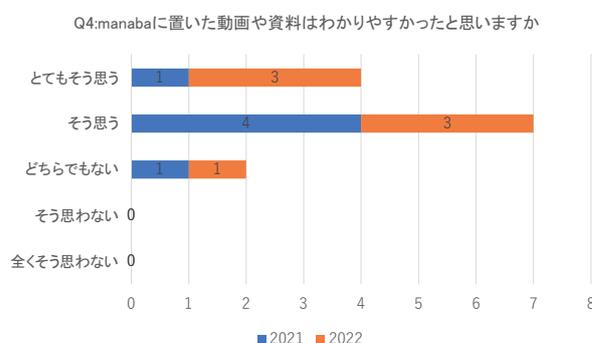


図 4 Q4 の回答

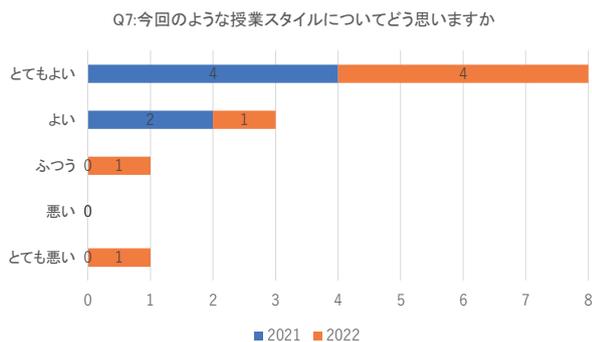


図5 Q7の回答

表2 Q5の回答(原文ママ)

主に基礎的な内容があって、そこから自分で調べて解くということがとてもやりやすかった
問題の考え方や解き方を動画で見て、解きやすくなったと思ったから。
端的に物事を趣旨を伝え、課している問題のヒントにも結びついてるから見やすく分かりやすい。
それぞれの分野の問題に対して一つ一つ細かく丁寧に解説されていたから。
問題の類題が示されていて問題を解く時の手がかりになった
講義の時間外でも見直せるし、繰り返し活用して理解を深めることができたから。
スライドごとに分けられているため自分に必要な内容を判断しやすかったと感じた。
公式だけではなく例題なども記載されていたのでわかりやすかった
似た事例から問題への解答をすることが出来たから。
わからないところをチェックすることで思いだして解くことができるから。

授業回には必ず課題を出し、翌週までの提出を単位取得の条件としている。これらの演習を通して今後の授業での演習やレポート作成等の基礎を習得することを主な目的としている。情報リテラシー(情報・建築・経営)では3学科合同で行われており、合計120名程度の学生が一斉に受講している。説明を行う教員以外に質問担当教員を2名、ティーチングア

シスタント(TA)の学生2名が常時質問対応を行っている。コロナ禍における本学の感染対策の一つとして、2020年度の前期は完全リモート化、それ以降は各教室の収容人数を半数に減らすことで授業中においてもソーシャルディスタンスを確保することが決定された。収容人数の低減についてはコンピュータ実習室も例外ではなく、各演習室の使用可能台数を半数に減らして授業・演習を実施することが求められた。本学の一番大きな演習室であるコンピュータ実習室も総台数130台のうち65台しか利用できなくなった。端末が制限されたことにより、情報リテラシーでは、これまで通りに全員が一斉に受講することができなくなった。そこで、情報リテラシー(情報・建築・経営)の授業実施形態としてオンデマンド授業を採用した。

次に、オンデマンド授業の実施方法について説明する。授業日までの準備として、講師がZoomやPowerPointの機能を利用して、操作画面の録画と説明の録音により動画を作成し、その動画をYouTubeにアップロードして、既定の授業日の朝までに公開するよう設定する。また、既定の授業日時に受講生が質問を受けられるように質問対応用のZoomのミーティングルームを用意する。manabaのコースニュースを通してこれらのURL等の情報を前日までに受講生に周知する。また、同時にmanabaに授業資料と演習用のファイルをアップロードする。受講生は自分の都合のいい時間に配信された解説用の動画を視聴し、演習と課題作成を行う。質問対応においては、Zoomの画面共有機能を利用し、受講生の実際の画面を見ながら適時指示をすることで対応をすることができる。

オンデマンド化によるメリットとデメリットについてまとめる。学生の授業アンケートで寄せられたコメントには「授業の映像を見る時間が指定されていないので、自分の空いた時間に見ることができ、とてもやりやすい」、「オンデマンドでの授業なので、自宅で受けられるのがとても良いです。また、説明の際も実際に動かしながらExcelやPowerPointのやり方を説明してくださるのでわかりやすいです。」、「分からない部分は何回も巻き戻して見れるので助かっている。」、「YouTubeの授業でわからないことが

あっても Zoom で質問できるのでやりやすいです。」等があった。学生にとっては空き時間に授業を受けられることに好感を持っていることが分かる。特に、遠隔授業になって課題が増えた・多いと考える学生も増えたことから、自分でスケジュール管理がしやすいと感じたためであると考えられる。また、オンデマンド動画であるため、何度も解説を見直すこともできることから習熟度も上がっていると考えられる。オンデマンド化前は教員がある程度まとまった内容の説明と演習を実際に見せてから学生に同様の演習を行ってもらっていた。コンピュータの操作に慣れていない学生にとっては説明が速くついていけないと感じる学生もいたため、いつも同じ学生に対して質問対応を行うことが多かった。動画配信になったことで、説明を見直したり、途中で止めたりと自分のペースに合わせて演習を行うことができるようになったことが大きな要因である。デメリットとしては、「動画の画面（特にカーソル）が見づらく、何度も動画を止めて確認することになってしまう。」、「Excel のセルに直接、式などを打ち込む際に文字がつぶれて見にくい時があるので、倍率を少し上げてもらうか、スライドに書いていただくとありがたいです。」、「YouTube の画質が悪いので画質最大にしても携帯だと文字が見にくい」等のコメントがあった。どうしても細かい部分があると YouTube の小さな画面では見づらく、わかりにくいと感じる学生が数人生じてしまった。動画を見ながら演習を進めることが必要なことから、自宅のノートパソコンの画面では制限もあり、動画はスマートフォン等で視聴しながらノートパソコンで演習をする形態が多いことが予想される。これらのことについては、授業資料や動画を工夫する必要がある。また、実際に質問対応を行った際に生じた問題としては、説明はすべて Windows ベースで説明や演習を行っていたため、Mac 版の Microsoft Office には搭載されていない機能や Windows と Mac の操作の違いに関する質問等も生じた。以上のことより、オンデマンド授業については学生自身に合わせた受講ができることが最もメリットと感じていることが分かった。しかしながら、共通の端末を用いていないことで個々への対応が必要となり、さまざまな端末の利用経験がないと対応

が難しい場合も生じる可能性があることが分かった。今後、BYOD 化が予定されていることから、学生自身で説明の差異について自身で解決する方法を検索・検討する方法について身につけるような指導をまず行うことが重要であると考えられる。

学習管理システム manaba による能動的学修の促進

学習管理システム manaba のさまざまな機能を活用して多面的な成績評価や学生の能動的学修促進を試みた例を報告する。「鉄筋コンクリート構造 I」は建築環境システム学科で開講している 3 年前期（5 セメスタ）の必修講義である。本科目は建築のエンジニアリングの側面である構造学に属し、鉄筋コンクリート部材の弾塑性挙動の理解とその強度算定について学修する科目である。2 年次より始まる構造学の学問体系の積み上げであるため、前提となる知識を思い出す復習の時間も入れると学修に要する時間が長くなるため、いかに時間外学修を促すかが課題となっていた。また計算に強い学生、論理的説明が強い学生、テストに強い学生、日々の学修をコツコツ積み上げる学生など多様な学生をいかに評価するかも課題と考えていた。そこで研究プロジェクトで情報交換をすすめ、学習管理システム manaba に着目し、さまざまな機能の活用を試みた。

本科目の学修の流れは次のとおりである。まず、シラバスに各授業回のテキスト参照ページを明記するとともに、manaba のコースコンテンツに講義ノートを公開し予習を促している。授業はスライド上映を主体とし、適宜板書により補足している。時間外学修として課す宿題は 3 つある。一つは「一枚ノート」と称し当該授業の内容を 1 枚のレポートにまとめる課題である。授業中に取りノートやメモとは別に改めて授業内容を振り返るための仕掛けとしており、手書きまたはパソコン等を用いることも認めている。ルールは「必ず 1 枚で授業内容が振り返ることができること」としている。二つ目は「演習課題」と称した計算問題を主体とする宿題である。三つ目は論理的説明を問う「小テスト」である。これらを原則各授業回に課している。

宿題のうち、「一枚ノート」と「演習課題」は manaba のレポート機能を使い、手書きの場合はスマートフ

オンなどで撮影したものを提出させている。近年のスマートフォンには書類スキャン機能（書類を認識して適切な歪み補正，明暗補正して PDF 出力する機能）が標準で備わっており，授業初回時に学生にガイダンスしている。回収したレポートはファイル形式が PDF や JPEG，PNG などさまざま，ファイル名もスマートフォンが自動で命名していることが多く，整理が煩雑である。そこでファイル名は学籍番号にファイル形式は PDF ファイルに統一するバッチ処理を施している。ファイル名は，回収レポートが学籍番号ごとフォルダに整理されるので，そのフォルダ名をファイル名に変換して，PDF ファイルへの変換はコマンドラインで画像処理，変換ができる ImageMagick を用いている。演習課題の回収答案是液晶タブレットを用いて添削・採点し，各学生の提出ページのコメント欄にファイル添付する形式で返却し，同時に採点結果も公開している。一枚ノートでは点数は公開せずに，1.記述内容（授業を振り返ることができるか）と 2.まとめ方や体裁（見やすいデザインか）を S～C の 4 段階のルーブリックで評価し，改善点などをコメントとしてフィードバックしている。

小テストでは，強度式の導出や力学的解釈などを学修する内容としている。自動採点機能を利用しており，計算問題などは丸め誤差などを鑑みると自動採点には不向きなため，ここでは説明文章中の空欄を選択肢の中から選ぶような問題としている。

小テストや演習課題において履修者共通の指摘事項などはコースコンテンツの各授業回に対応するページでコメントしたり，難易度の高い計算問題ではその解説動画を YouTube にアップロードし，manaba にそのリンクを公開したりしている。

以上，多様な時間外学修を促す仕掛け（宿題）とそれを多面的に評価する試みを実施した成果を確認するため，定期試験結果（素点）との関係を図 6，図 7 に示す。図 6 は日常点（小テスト，演習課題，一枚ノートの点数の合計）との相関を表し，図 7 は manaba へのアクセス数の総計との相関を示している。これらを見ると定期テストの素点と日常点とは弱い相関が確認できるが，manaba アクセス数との相関は見られない。このことは，多様な時間外学修を

促す仕掛けは，試験成績に一定の効果がみられるが，自主学修とし公開している講義ノートや演習解説動画などは試験成績には寄与できていないことがわかる。今後はさらに自主学修を促し，成績にも効果的なコースコンテンツについて議論が必要である。

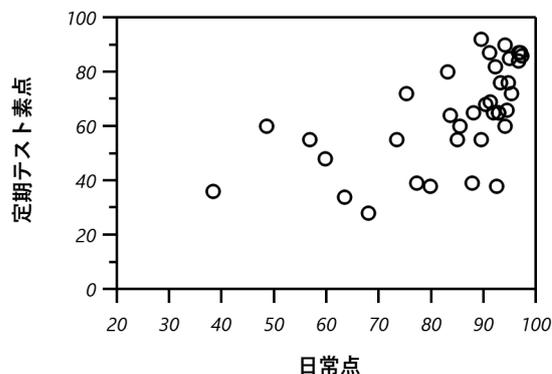


図 6 日常点と定期テストの相関

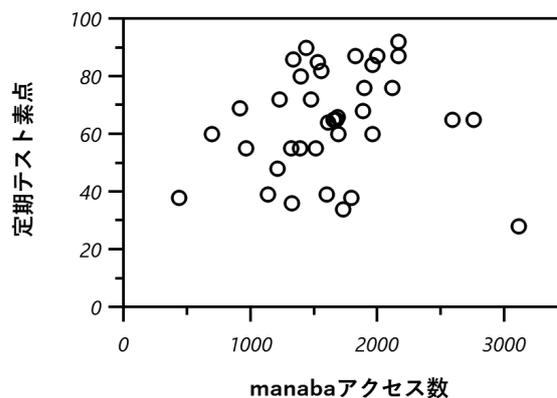


図 7 manaba アクセス数と定期テストの相関

動画を活用した「反転授業」

「生物生産科学実習」は生物生産科学科の必修で第 3 セメスタ（2 年前期）の科目である。野菜を中心とした作物の栽培技術および農機具の取り扱い技術とそれらの知識の基礎を身につける実習科目である。実際の作業内容は独自の配付資料を作成し，後日その資料を読み返せば各自が同様に作業を実施できるように詳細に記している。さらに，それぞれの作業内容の意義やポイントなどは口頭で説明する。約 10 名の班を 4 つ構成して，1～2 班ごとにまとめて作業を実施する。

2019年度までは、配付資料を当日配布し、現物を見せたり、ホワイトボードに図示したり、口頭で説明をして、現場（畑）で実演を示して作業内容を補足していた。2020年度のオンライン授業では口頭で説明している様子を撮影し、実演部分も作業内容ごとに自分撮りで撮影し、それぞれインターネット上の動画共有サービス（YouTube）に限定公開し、URLを履修生に知らせて実施した。2021年度は対面での実習となったが、三密を避けるために口頭で説明する教室の定員が半分となったため、2つの教室に分かれるか、同じ説明を二度実施することになった。本実習は畑での作業時間を十分に確保するため、説明の時間は最小限にしたいことから、2つの教室に分かれて説明することにした。そこで、2020年度と同様に口頭での説明を撮影し、YouTubeに限定公開し、URLをmanabaで公開し、授業前に閲覧するように指導をした（櫻井，2021）。実演の動画も2020年に限定公開したURLをmanabaで伝え、授業前に内容を確認するように指導をした（櫻井（n.d.a），櫻井（n.d.b））。

授業前に作業内容の説明や実演を確認して、授業では班内で使う道具の種類や資材の数量、役割分担などを確認して畑に向かうことで、「反転授業」と呼ばれる授業形態を取ることができた。反転授業とは、授業と宿題の役割を「反転」させ、授業時間外にデジタル教材等により知識習得を済ませ、教室では知識の確認や問題解決学習を行う授業形態のことである（重田，2014）。また、実演の動画は繰り返し閲覧することができるので、授業中に確認しながら作業をする履修生もいた。動画の閲覧回数からも複数回閲覧していることを確認している。さらに、口頭での説明や実演の時間を短縮することができたことで、作業時間の確保にも繋がった。

授業評価アンケートにおける1回あたりの学修時間（分）の「生物生産科学実習」および学部平均の推移を図8に記した。2020年度前期はオンライン授業であったため学部での平均値は前年よりも10分弱長くなっている。「生物生産科学実習」も同様に10分弱長くなっている。2021年度前期はほぼ対面授業となり、学修時間はオンライン授業前とほぼ同じになったが、「生物生産科学実習」ではオンライン授

業を実施した2020年度とほぼ同様の時間を履修生は確保していることがわかる。これは授業前に動画を閲覧する「反転授業」の効果と思われる。

「生物生産科学実習」の授業評価アンケートにおける学修時間以外の評価指標の推移を図9に記した。「目標理解」および「シラバス」においては、動画を導入前（2018年度および19年度）と導入後（2020年度および21年度）との間に大きな差はみられなかった。授業の進む「速さ」、「話し方」および「テキスト・補助教材」では、約0.2ポイント程度導入後が高い値を示した。これは動画によって履修者が主体的に学修する（YouTubeを視聴する）機会が設けられることやYouTubeは動画の再生速度を調節することができることなどから、授業の進む速さが「適切」になった可能性はある。「話し方」については、履修者の反応が見えないことや動画を撮影していることによる多少の緊張感から、無意識に滑舌をよく、ゆったりと話していたのかもしれない。「テキスト・補助教材」のポイントは動画そのものの効果と思われる。さらに、「総合評価」では、導入後が導入前より0.4ポイント以上高い値を示していることから動画を用いた「反転授業」の手法は履修者から高く評価されたことがわかる。一方、「授業理解」は導入後でポイントが高くなったが、わずかであったことから、今後は履修者の理解を深めるような動画の内容を工夫する必要があると考えられた。

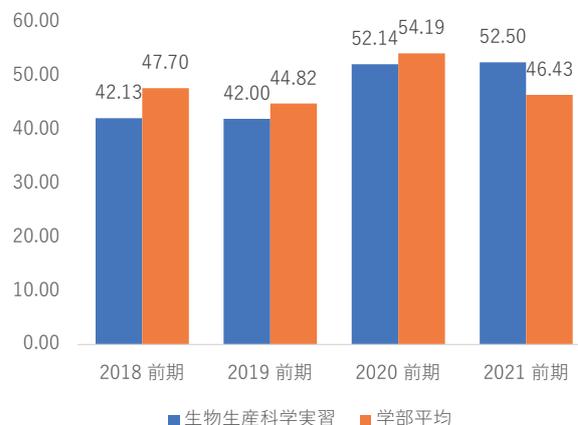


図8 授業評価アンケートにおける学修時間の推移

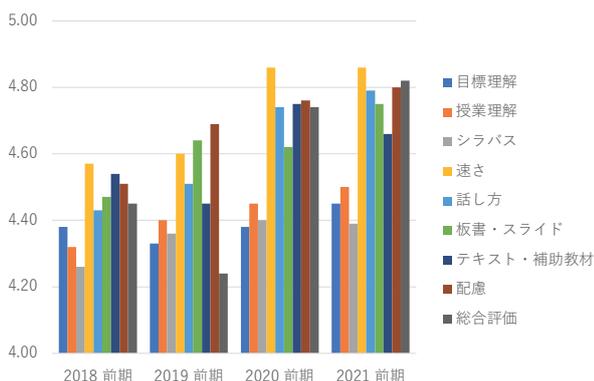


図9 「生物生産科学実習」の授業評価アンケートにおける各種評価指標の推移

外国語科目における Moodle の活用

筆者の担当する CALL の授業では、紙の教科書と図書館所蔵の英語多読用の本（紙の書籍約 8000 冊、ebook 550 冊が利用可能）を使用しているが、学習者は、紙の本以外にも様々なウェブサイトにアクセスしながら学習を進める。授業に使用する様々なサイトに行くためのポータルサイトとして、Moodle で構築したウェブサイトを使用している。Moodle を使ってできることは、大別して 2 種類ある。学習者への学習リソースの提供及び学習アクティビティの提供である。Moodle ではアプリに似たモジュールと呼ばれる多様なプログラムを使って、個々のリソースやアクティビティが提供される（図 10）。これらのモジュールを、授業用にカスタマイズして使用している。本学の学習者にモジュールの使用方法を教える

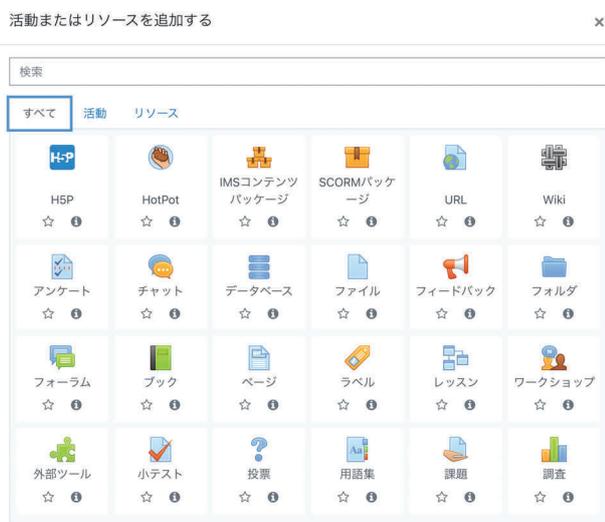


図10 Moodle のモジュール

と、短時間で使い方を習得する。CALL の授業用として Moodle から、教科書の練習問題を解くサイト、教科書の音声・動画を視聴するサイト、英語多読のための ebook を読むサイト、読んだ本に関するクイズを受けるサイトにリンクを貼ってある。本来はパソコンの利用を前提としてこれらのサイトは構築されているが、現実として多くの学習者がスマートフォンから利用している。

教育課程論における Google フォームを活用した小レポートの実践

新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、本学では、2020 年 5 月に全面的なオンライン授業に切り替わった。この際、出欠状況の把握と、授業運営に双方向性をもたせることを目的に、google フォームを活用した小レポートの導入を全ての担当科目で試みた（図 11）。対面授業再開後も、オンライン授業へ切り替えの可能性があることと、受講生の意識や理解状況の把握に有効であったため、現在も継続して実施している。

ここでは、2021 年度前期に実施した教育課程論（システム科学技術学部対象）を事例に、小レポートの量的・質的側面から分析を試みた。まず、数値項目に注目する。図 12 に「学習内容に興味を持てた（興味）」、「新しい視点や知識を得ることができた（学び）」、「学習内容を理解することができた（理解）」の平均得点の推移を示した。最小値は 1（そうは思わない）、最大値は 5（そう思う）だが、全回数について平均得点が 4.5 を超えており、全体的に高い傾向が認められた。第 1・2 回の「興味」と「学び」については、3 回以降より低めの得点となっているのは、第 1 回の内容が科目ガイダンスであったことと、他科目（教育方法論）と内容の重複があったためと考えられる。また、第 8 回に向け多少の変動はあるが、それぞれの得点は上昇傾向にあった。しかし、第 8 回で「興味」と「理解度」が第 7 回より低下したのは、カリキュラムマネジメントで扱った演習内容が高度であり、学校教育目標の設定や教育課程編成の特色の構想が難しかったためと考えられる。



図 11 google フォームを利用した小レポート

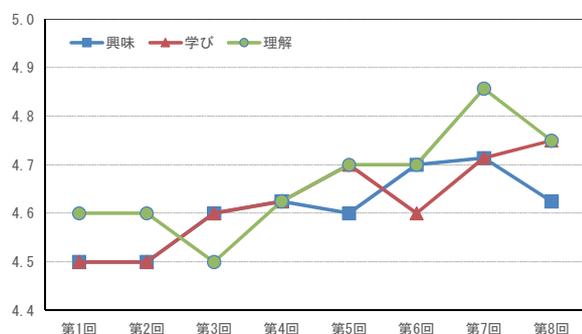


図 12 教育課程論小レポート：数値項目の得点推移

次に自由記述項目（理解できたことや気づいたことについて記入して下さい）に注目したい。全8回分のテキストデータを対象に階層的クラスタ分析を行った（図 13）。なお、テキストデータの総抽出語数は 2,250 語（918 語）、異なり語数 474 語（354 語）であった（括弧内は使用）。

最低抽出語数を 5 語とした分析の結果、6 つのクラスターが抽出された。Cluster1 は「改訂」「背景」「教育課程」などの 6 語から成り、第 5・6 回の教育課程改革の歩みに関連する内容と解釈された。Cluster2 は、「時代」「変化」「現代」「学習指導要領」などの 7 語から構成されており、第 2・3 回「教育課程改革の動向」及び「高等学校学習指導要領を学ぶ」に対応する用語とみられた。Cluster3 は、「経験主義」「自分」「考え方」など 4 語から構成された。最低抽出語数を 4 語に設定・分析すると、Cluster3 に「系統主義」もカテゴライズされたため、第 4 回「教育課程の構成原理」のキーワードと解釈された。

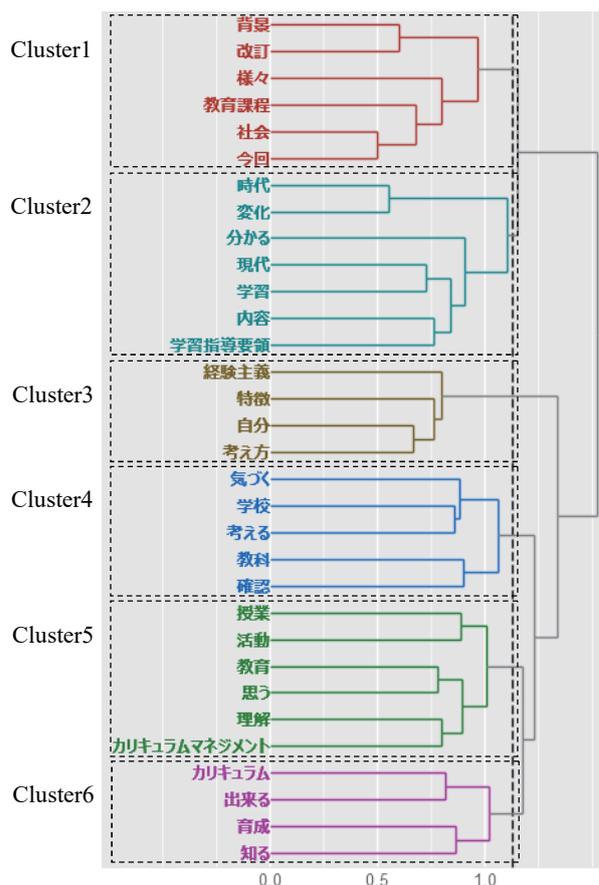


図 13 自由記述項目の階層的クラスタ分析

Cluster4 は、「学校」「教える」「教科」など 5 語から構成された。これらは、免許取得希望教科の「学習指導要領の分析」を課題とした第 3 回の学習内容に関連するものと考えられた。Cluster5 は「授業」「活動」「カリキュラムマネジメント」など 6 語から成り、第 7・8 回「カリキュラムマネジメント」に対応するものと解釈された。最後に Cluster6 であるが、「カリキュラム」「育成」「知る」など 4 語より構成され、第 1 回「カリキュラムと教育課程」の科目ガイダンスに関連するものと考えられた。以上の分析から、各授業回のキーワードを中心としたクラスターが抽出されていることがわかった。

量的・質的分析の結果を総括すると、教育課程論の内容の理解状況は良好であり、概ね適切に授業運営できていると考えられる。このように、多面的な学習活動に対する記録を蓄積・分析することで、受講学生の理解状況や意識を把握でき、授業改善の手がかりを得ることができるだろう。

まとめ

秋田県立大学における教育デジタルトランスフォーメーションの実現に向けて、各部局で検討、実施した ICT の活用法を報告した。報告した方法は、秋田県立大学における学習での ICT の活用法であるが、他大学でも利用が可能な方法である。学内外でこの結果が活用されることを期待する。

謝辞

本研究は、秋田県立大学令和 3 年度部局提案型研究推進事業の助成を受けたものである。

文献

- 浅野大介 (2021). 『教育 DX で「未来の教室」をつくろう』, 学陽書房.
- 上阪徹 (2022). 『子どもが面白いがる学校を創る』, 日経 BP.
- おおたとしまさ (2019). 『世界 7 大教育法に学ぶ才能あふれる子の育て方』, 大和書房.
- 櫻井健二 (2021). 第 10 回生物生産科学実習 (2021 年 6 月 18 日) の授業の説明, <https://youtu.be/TInAE7kL7Ng>
- 櫻井健二 (n.d.a). スイカの人工受粉 (雌花と雄花), <https://youtu.be/DEAf518jSDY>
- 櫻井健二 (n.d.b). スイカの人工受粉 (方法), <https://youtu.be/RUSse-0a7qc>
- 重田勝介 (2014). 「反転授業 ICT による教育改革の進展」, 『情報管理』 56 (10) 677-684
- 奈須正裕 (2021). 『個別最適な学びと協働的な学び』, 東洋館出版社.
- 廣田千明他 (2021). 「大学教育における ICT 環境の整備と活用」, 『秋田県立大学ウェブジャーナル A (地域貢献部門)』 9, 120-132.
- C.B. Frey and A. Osborne (2013). 「The Future of Employment」, http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

注

¹ スタディサプリはリクルート社が提供するオンライン学習ツールである。約 4 万本の授業動画が用意されており、動画を視聴して学習することができる。

² Qubena は COMPASS 社が提供する AI 型教材で、学習者の習熟度を AI が判断し、学習者に必要な問題を出題するドリル型の教材である。

³ atama+は atama plus 社が提供する AI 型教材で、Qubena 同様の教材である。

⁴ manaba は朝日ネットが開発・販売している学習管理システム (Learning Management System, LMS と略される) である。

〔 令和 4 年 7 月 4 日受付
令和 4 年 8 月 22 日受理 〕

Development of Good Practices in University Education by Information Communication Technology Utilization Toward Educational Digital Transformation in Higher Education

Chiaki Hirota¹, Koichiro Hashiura¹, Hideto Kanno², Kenji Sakurai³, Mamoru Takahashi⁴,
Eiichi Sakai⁵, Takao Komiyama⁶, Masahito Shimazaki⁷, Masashi Komine³,
Hiroki Ono⁸ and Daisuke Itoh⁴

¹ Department of Information and Computer Science, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University

² Department of Architecture and Environment Systems, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University

³ Department of Biological Production, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

⁴ Research and Education Center for Comprehensive Science, Akita Prefectural University

⁵ Department of Mechanical Engineering, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University

⁶ Department of Intelligent Mechatronics, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University

⁷ Department of Management Science and Engineering, Faculty of System Science and Technology, Akita Prefectural University

⁸ Administrative Affairs, Akita Prefectural University

As artificial intelligence and robotics advance, digitization has encouraged the application of these technologies. However, digital transformation entails more than simply digitization; it also entails actively exploiting digitalized data. Currently, digital transformation is advancing in many disciplines, and is overtaking education. Learning analytics refer to the process of digitizing, analyzing, and utilizing educational data. The advancement of learning analytics can result in effective and individualized learning. Therefore, using information communication technology (ICT) and individually optimized learning methods for the digital transformation of education must be considered. In this study, we report our findings on educational methods that apply ICT to accomplish digital educational transformation at the Akita Prefectural University.

Keywords: Information communication technology, higher education, educational digital transformation