

# オンラインによる演習系授業の実現に向けての取り組み —「画像処理演習」授業の対策を通じて—

## Efforts to Realize Online Exercise Classes : Through Measures for the "Image Processing Exercise" Class

章 志華\*

Zhихua ZHANG

### 抄 録

2020年のはじめ頃から始まった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の拡大は、大学の授業運営やその他の業務に大きな困難をもたらした。遠隔授業へ展開しなければならぬ状況の中、従来の対面型授業、特に演習・実習系の授業にとって、オンライン化するにはどうすればいいのか、もともと学習管理システム(LMS)や遠隔環境を持たない大学にとってはハードルが高すぎると思われる。学生が持つPCなどの機器やインターネット・Wi-Fi接続環境のほか、演習系授業に使える教学システムの構成(機器とツール)とは何か、無料で使える演習用のアプリはないか、そして教える側と学ぶ側にとって、双方向のコミュニケーションやデータ共有環境をどのように構築するかなど、2週間以内にクリアしなければならない課題がたくさんある。本稿では、対面型授業である「画像処理演習」の新型コロナ対策として、遠隔授業へのシフトに向けての取り組みを通して、演習系授業のオンライン化の可能性及び方法を探ってみた。

### 1 はじめに

2020年のはじめ頃から始まった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の拡大は、大学の授業運営やその他の業務に大きな困難をもたらした。新学期の授業開始に当たっては、特に4月中旬から緊急事態宣言の対象地域を全都道府県へ拡大することにより、教育活動は一時休止状態となり、全国各大学の教員は、今後の授業について、何をすればいいか、どこから手を付けていいかわからず戸惑った。本学においても対応の初期段階では一時困惑の状態となった。結果的に前期の授業は、少数科目が対面授業を併用しながらの進行となっているほか、ほとんどの科目はリモート授業になるという未曾有の事態になった。先生方はまるで暗黒の道にあの手この手でいろいろと探りながら前へ進める状況であった。

特に本学では、これまでICT技術を用いた教育活動支援において、ハードウェア環境への投資や

---

\* 山陽女子短期大学人間生活学科教授 情報センター長

教員側の積極的な取り入れなどの面において非常に遅れている。学生とのコミュニケーション手段も伝統的な電子メールや SNS ツール依存のレベルに止まっている。Moodle などのような学習管理システム (LMS) も導入していない。学内のネットワーク環境は充実しているが、Wi-Fi アクセスはキャンパスの全エリアにカバーしていない状況にある。こうした局面の下、従来の対面型授業を遠隔教育に持っていくことはとても苦勞をした。当初、4 月はじめの入学式及び第 1 週目の授業は恐怖モードの中で実施した。緊急事態宣言の対象地域を全都道府県へ拡大することにより、これまで対面のみで実施される授業が実施できない事態になり、止まらないコロナ感染も大学の今後に引き起こす中長期的な影響は見過ごせない状況にある。このような事態を対応するためには、所属部門や専門を越えた連携の取り組みが必要と考え、早急に情報センター委員会と教務委員会の共同会議を開き、連日全学的対策へ取り組んだ。全体対策について別稿に譲るが、筆者が担当する科目の内、講義系の科目のほか、「画像処理演習」や「プログラミング基礎演習」のような演習系の科目のオンライン化対応に関しては特筆に値する内容がある。そこで本稿では、「画像処理演習」授業を例に、対面型授業からオンライン授業へシフトする際にして、その取り組みについてまとめ、既存ツールを用いた実現方法を共有したい。

コロナ禍をきっかけに本格的に始まったオンライン教育の全学的推進の当初では、従来の対面授業で行う演習・実習系の授業にとって、本当にオンライン授業へシフトすることができるのか、その際に教える側と学ぶ側の双方にとって必要なモノとはなにかなどを考えると、前述の背景にも触れたようにもともと遠隔教育の環境を持たない大学にとってはハードルがあまりにも高く、その実現が難しいのではないかと認識しながら、前へ推進するためにはチャレンジしなければならない。当面、受講側の学生の機材 (パソコン・タブレットやスマートフォンなど) の保有状況や、インターネット・Wi-Fi 接続環境などのほか、演習系授業に使える教学システムの構成、例えば、教える側の機器や授業内容を配信するためのツール、画像処理演習に必要なアプリケーションソフトウェア、そして教員側と学生側にとって、双方向のコミュニケーション手段、データを共有するための環境の構築など、クリアしなければならない課題がたくさんある。

またこれまでに知っている情報から、「対面型」授業を「オンライン型」へシフトする際の選択肢として、実況中継による「同期リアルタイム型」、資料やビデオによる「非同期オンデマンド型」、「対面型+オンライン型」の組み合わせ形式、「同期リアルタイム型」を補完する形で「オンデマンド型」、そして課題提示・添削型によるブレンド形式などが挙げられる。またそれらの形式を取った場合、それぞれにおける現シラバスとの整合性や実施スケジュール調整の必要性及び関係などの問題も解決しなければならない。さらに、どうしても登校し対面授業で実施する必要性が出た場合、感染拡大防止に細かな注意事項の明確化などもクリアしなければならない。以下、対面授業「画像処理演習」の概要を説明し、こうした課題や問題解決に向けた取り組みとして、オンライン授業のシステム構造の設計、授業コンテンツを配信するためのツール、遠隔授業にて使える画像処理ツールの紹介、そしてオンデマンドのための音声付きスライドビデオ作成などについて述べる。

## 2 画像処理演習の概要

本学では、2010年度までは、情報リテラシー教育として「情報リテラシーⅠ・Ⅱ」の科目が設けており、それまで主として学生にワープロや表計算処理技法といった内容および関連資格の取得に力を入れてあった。しかし、益々発達する情報化社会では、単なるワープロや表計算のようなソフトを使い熟せる能力だけではなく、卒業後の仕事の中では、必ず写真の加工や修正や画像処理の基本技能も求められるようになる。例えば、ウェブデザイン、チラシの作成やポスター作りなどの場面において、画像処理ソフトウェアを用いて、元写真をもっと美しく見せたり、目的に合った画像に仕上げたりすることがよくある。こうした背景のもとに、「画像処理演習」という科目は、当初オフィス情報コースの専門科目としてコース必修に設けた。その後、本学科各コースの学生が履修できるようにし、他コースの選択科目にした。人気があることは確かだが、其れより、学生達自身が今後パソコンの基本技能の一つとして捉え、そもそもそのニーズがあったのではないかと思われる。モノづくりには、まず道具を自分の身体のように使えることが大切で、デジタルなクリエイター能力の世界でも同じである。Adobe社のPhotoshopとIllustratorの二つのツールは、クリエイティブな作業を行うユーザーにとって必須ツールとなっている。科目では、この二つのアプリの基本機能および使い方、図形オブジェと文字処理、写真加工と合成などの基礎技術を実践的に学ぶことで、学生のクリエイティブな能力を育成する。

シラバスの情報	
タイプロマトリシー	
◎ 2-18 (技能)生活する上で必要なコミュニケーション技能を身につけている。 ◎ 2-19 (技能)情報処理に関する基本的な技能を身につけている。 ◎ 2-23 (技能)情報処理、ウェブデザイン、応用ソフトに関する基本的な技能を身につけている。 ◎ 3-31 (態度と志向性)論理的に物事を考え、積極的にICT(情報通信技術)を活用して問題解決に向かう姿勢を身につけている。	
授業の概要 (7行まで)	テキスト (3行まで)
現在の仕事では、単なるワープロや表計算ソフトを使うだけではなく、写真の加工や修正など、画像処理技術も求められるようになった。例えば、ウェブデザイン、チラシ作成やポスター作りなどでは、画像処理ソフトを用いて写真を美しく見せたり、目的に合った画像に仕上げることがよくある。この科目はPhotoshopとIllustratorの基本機能と使い方、図形オブジェと文字、写真加工と合成などの基礎技術を実践的に学ぶ。	ビクセルハウス 著 「Illustrator&Photoshop 操作とデザインの教科書」技術評論社出版
	参考図書 (6行まで)
授業の到達目標 (7行まで)	授業時間外学修 (6行まで)
1. Photoshopの基本機能及び操作の基本技能を理解し、作品作成ができる。 2. Illustratorの基本機能及び操作の基本技能を理解し、作品作成ができる。	事前学修： ほぼ毎回は演習課題があり、事前にしっかり教科書を予習すること。(20分程度) 事後学修： 理解の確認として提出課題もあるので、締切まで完成して提出すること。(20分程度)
成績評価の方法 (5行まで)	備考 (3行まで)
1. 受講態度 20% 2. 課題提出 20% 3. 期末作品 60% 《学生へのフィードバック方法》 課題提出後に検討会を行う。	サンプルや補充内容のデジタルファイルを配布する場合がありますので、USBメモリと併用する必要があります。 実務家教員による授業

図1 「画像処理演習」シラバスの情報

図 1 に「画像処理演習」授業のシラバスの情報を示す。授業の学習目標では、画像の基本特性、処理ツールの理解・使い方の習得、作品作成の基本技法・テクニックの使用、作品の実作できることなどとなっている。以下、表 1 は 15 回授業のテーマおよびその学習内容の詳細を示している。

表 1 「画像処理演習」の実施内容

週	テーマ	学習内容など
1	ガイダンスとツール入門	ガイダンス・画像処理の基本概念・基本ツールの紹介
2	Photoshop の基本	Photoshop：基本画面、基本機能及び基本操作
3	Photoshop の基本操作(1)	Photoshop：覚えておきたい機能
4	Photoshop の基本操作(2)	Photoshop：レイヤー操作と色調補正
5	Photoshop の基本操作(3)	Photoshop：選択範囲の作成
6	Photoshop の基本操作(4)	Photoshop：色の設定とペイントの操作
7	Photoshop の基本操作(5)	Photoshop：レイヤーマスクの使用
8	Photoshop の基本操作(6)	Photoshop：チラシ作成演習
9	Illustrator の基本操作(1)	Illustrator：図形や線を描く、グラフ、画像トレース
10	Illustrator の基本操作(2)	Illustrator：オブジェクトの選択と基本的な変形
11	Illustrator の基本操作(3)	Illustrator：色と透明度の設定
12	Illustrator の基本操作(4)	Illustrator：オブジェクトの編集と合成
13	Ai と Ps の連携	Illustrator への画像配置、Photoshop 用の画像を書き出す
14	総合演習（1）	総合応用：ポスター作製、Web 再利用と DTP 印刷
15	総合演習（2）	学習成果の評価：作品の WBS 構成と期末課題作品の要求

## 2.1 従来の対面授業の流れ

従来の対面授業では、まず教員が座学で説明を行い、そして教科書の参考例や添削の演習例題を使った操作デモンストレーションを行う一方、学生は教員のデモンストレーションや教科書を参考にしながら、演習課題に取り組む。途中、理解できなかった点や問題があれば挙手して質問をし、教員が操作方法の解答をする、場合によって学生の傍に行って実演の指示をする。その後、毎週の宿題としての課題を学内ネットワークの教学共有ドライブを通して、学生へ配布し、課題レポートを翌週の授業開始時点まで提出することを課す。というように、すべての教学アクティビティは学内ネットワークをベースにして完結できるようになっている。その間、課題完成の保証として、学生が必要に応じて、フリースペース教室の PC 端末を使い、演習専用ツールの Adobe Photoshop および Illustrator を使用することができる。図 2 に Photoshop を用いた対面型演習授業の流れを示す。

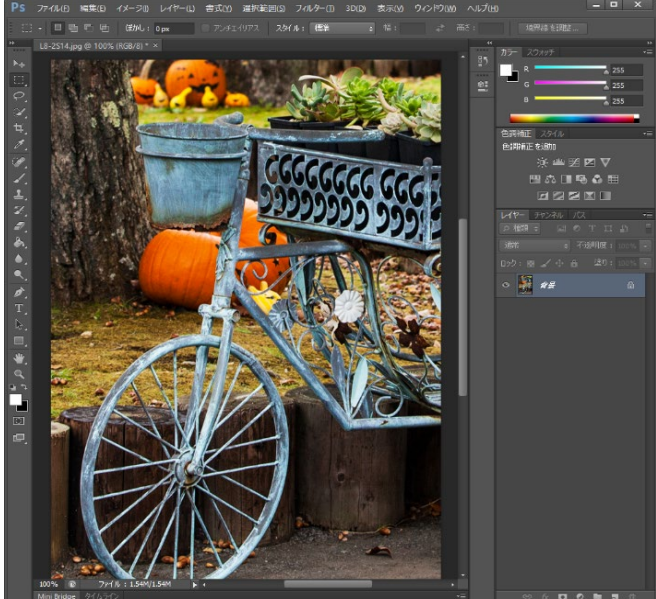
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">対面型演習授業の流れ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>講義資料の準備・配布 (LAN)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>座学で説明 (教科書・補足あり)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>教員操作デモンストレーション</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>学生は演習課題に取り組む</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>講義中の質疑応答・デモ操作</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>授業終わりに課題配布・説明</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>毎週課題の評価 (コメント)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">対面教育におけるすべての教学アクティビティは、CAI 教室及び学内 LAN (ファイルサーバ) をベースにして完結できるようになっている。</td> </tr> </tbody> </table>	対面型演習授業の流れ		1	講義資料の準備・配布 (LAN)	2	座学で説明 (教科書・補足あり)	3	教員操作デモンストレーション	4	学生は演習課題に取り組む	5	講義中の質疑応答・デモ操作	6	授業終わりに課題配布・説明	7	毎週課題の評価 (コメント)	対面教育におけるすべての教学アクティビティは、CAI 教室及び学内 LAN (ファイルサーバ) をベースにして完結できるようになっている。	
対面型演習授業の流れ																			
1	講義資料の準備・配布 (LAN)																		
2	座学で説明 (教科書・補足あり)																		
3	教員操作デモンストレーション																		
4	学生は演習課題に取り組む																		
5	講義中の質疑応答・デモ操作																		
6	授業終わりに課題配布・説明																		
7	毎週課題の評価 (コメント)																		
対面教育におけるすべての教学アクティビティは、CAI 教室及び学内 LAN (ファイルサーバ) をベースにして完結できるようになっている。																			

図2 Photoshop を用いた従来の対面型授業の流れ

座学の説明や操作デモンストレーションなどは教室のプロジェクターでスクリーンに映し、教材や演習問題の配布、毎週課題レポートの配布およびその回収を含めて、上図に示す 1~7 の一連の教学アクティビティは、すべて学内 CAI 教室の演習端末および学内 LAN (ファイル共有サーバ) をベースにして完結できるようになっている。

## 2.2 オンライン授業へ切り替えにあたっての課題

オンライン授業へ切り替えの場合、対面授業におけるすべての教学アクティビティの実現ができなければならない。講義型科目の切り替えは Zoom などの遠隔会議型のツールにより、同期リアルタイム形式で実現することができると思われるが、今回直面の科目として、前期で実施する 1 年生向けの「画像処理演習」と 2 年生向けの「プログラミング基礎演習」という演習系の授業である。特に遠隔の基礎環境がほとんどないに等しい状況の下、オンラインでうまく実現できるのかと心配しながら、その推進を始めた。まずオンライン授業へ切り替えにあたっては、クリアしなければならない課題として、少なくとも以下のようなものがあると整理した。

- 1) 学生のデスクトップ PC、ノート型 PC、タブレット (iPad を含む)、スマートフォンなどを含む情報機器端末の保有状況；
- 2) 学生住所のインターネット接続や Wi-Fi アクセスできる状況；
- 3) 学生のオンライン授業で利用できるツール及び使用の可能性；
- 4) 画像処理演習用の専用ソフトウェアやアプリの保有状況；

- 5) 教材コンテンツ（ドキュメント資料や演習問題の画像ファイル）の配布方法の確立；
- 6) 課題レポートの配布、提出及び回収方法の確立；

ここでは、1)については、本学科オフィス情報コースの新入生が入学時に全員ノート型 PC を持たせていたため特に問題はなかったが、人間心理コースの数名の履修者が気になる対象であった。幸いにも後の学生へのインターネットや Wi-Fi 接続環境を含む遠隔講義の受講に関するアンケート調査から問題ないことが分かった。ちなみに、4 月中旬休校中の学科全体の学生に関して、2) と 3) を含めた調査を実施した結果、家庭のパソコン（共有する PC を含む）保有率は 8 割近くであった。また、iPhone を含むスマートフォンの保有率 95%以上であるため、実家や学生寮などから遠隔授業への参加には問題がなかった。さすがに新生を含めて今の学生の殆どは 2000 年代以降に生まれており、出生頃から携帯電話の発達と共に成長してきた世代である。情報機器に対する使用は、パソコンよりもタブレットやスマートフォンの方が慣れているように思う。ただ、調査結果から、学生側の契約する通信データ量にやや懸念があったが、「画像処理演習」の履修者全員には特に問題がなく、取り敢えず、1)、2)、3) の課題がクリアできた。

格闘課題となったのは上記 4)、5)、6) に示すものであった。そもそも大学の PC 教室では、演習授業に必要な画像処理系ソフトウェアやツール、そして学内 LAN につながるファイルサーバ、教員講義用の共有フォルダおよび学生のプライベートフォルダが備えたネットワーク環境があったため、これまでの対面授業では、メンバー間で共有したいファイルを保管し、教員の教材資料の配布、学生の課題提出やレポート回収などには問題にならなかった。ファイル共有において、MS Office 形式のドキュメントファイルのほかに、Adobe Photoshop や Illustrator などの画像やイラスト形式のファイルなどもアップロードできるなどといった便利さがあった。

しかしながら、オンライン授業の場合、まず Adobe Photoshop や Illustrator ツールは高価であるため、学生側ではほとんど購入して居らず、デバイスにもインストールしていない。また、本学では VPN による遠隔アクセスや LMS システムといった学習支援のプラットフォーム環境や手段が持たないため、学生とのコミュニケーション手段として、従来の電子メールや LINE などの SNS 系ツールのほか、唯一オンラインで利用できるのは教務システムのポータルサイトにあるポートフォリオ機能であった。この学生ポータルサイトはもともと履修登録や成績発表などの目的のために導入したもので、機能は限定されている。一部拡張してポートフォリオ機能を持たしているが、同時双方向の能力はなく、単方向の掲示板型の機能しかない。また受付できるファイルの種類も TXT 形式のほか、ワード及びエクセル形式のファイルぐらいであるため、そのままでは、オンライン授業への切り替えはハードルが高すぎる。

以上から、次にオンライン授業へ持っていくための取り組み課題が見えてきた。演習系授業に使える教学システムの構成（機器とツール）とは何か、無料で使える演習用のアプリケーションはないか、そして、教員側と学生側の双方向のコミュニケーション手段の確立やデータ共有環境の構築などの課題を解決しなければならない。

### 3 オンライン授業システムの設計

前述した授業の流れ及び遠隔授業への切り替えにあたっての課題を踏まえて、今後のオンライン教育への対応について方向が見えてきた。早速、情報センター委員会と教務委員会のメンバーで構成する合同委員会を結成し、今後の遠隔授業を展開するための方法、使用可能なツールおよび学生とのコミュニケーション手段などを含めて対策を検討した。また情報センター委員と部分の教務委員のメンバーで構成するオンライン授業推進プロジェクトチームを立ち上げ、関連ツールの選定や使い方の研修を行った。ここでは、大学全体に関連する部分を割愛し、本稿の主題に関連する内容のみを述べる。

#### 3.1 授業の準備・計画と調整

緊急事態宣言に伴う授業の一時停止（4月15日および4月22日）の2週間の間、オンライン授業への移行準備期間で、上記6つの課題を期間内に解決する必要がある。また、授業計画として、「画像処理演習」のシラバスに示す15回の授業は、当初、図3「実施計画」（タイムライン）に示すとおり、第2回目の遠隔試行週、最終課題にあたる第14回、15回の週は対面による実施、そのほかはすべてオンラインによる授業で行う予定であった。

実施計画											
4月8日	4月15日	4月22日	5月13日	5月20日～7月29日						8月5日	8月19日
(1) 対面	緊急事態宣言 授業休止 講義方法の検討		(2) 遠隔試行	(3)～(13) 遠隔講義						(14) 対面 課題	(15) 対面 課題
実施の実際											
4月8日	4月15日	4月22日	5月13日	5月20日～6月12日			6月24日	7月1日	7月8日～7月29日	8月5日	8月19日
(1) 対面	緊急事態宣言 授業休止 講義方法の検討		(2) 遠隔試行	(3)～(7) 遠隔講義			(8)～(9) 対面 確認・質疑対策		(10)～(13) 遠隔講義	(14) 対面 課題	(15) 対面 課題

図3 「画像処理演習」の実施計画と実施の実際

授業一時停止の2週間の間、オンライン授業への移行準備期間で、上記六つの課題を期間内に解決する必要がある。また、遠隔授業展開にあたって、以下の実施項目を行った。

- (1) 調査：履修者の居住環境におけるパソコンなどの機器保有状況、インターネットの接続・Wi-Fiアクセス環境の調査；(学科全学生を対象とする)
- (2) 準備：講義方法（ツールのマニュアル作成などを含む）の検討及び学生への周知方法；
- (3) 調整：全学的計画と関連するが、履行者確認、シラバスとの整合性、期末の設置など；
- (4) 情報収集：文科省通達、オンラインに授業展開による著作権対応の問題等、NII主催の「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」などから多くの情報を得た；



- (5) 方法：プラットフォームは Microsoft 365 Education A1、教室は Microsoft Teams、プロフェッショナル学習コミュニティ (PLC)、コミュニケーション手段、教材資料の配布、課題の発行と回収、情報の共有など。また、学生への通知などは学生ポータルサイトと連携；
- (6) ユーザー登録：①プラットフォーム Microsoft 365 Education A1 への学生登録、②Teams クラスの作成及び履修者登録；
- (7) 試運行：第 2 回目の授業にて、学生と教員双方のシステム利用有効性確認、使用の練習；
- (8) 遠隔講義の本格運行：Microsoft Teams にて、基本的に毎回は同期型（リアルタイム）、双方向による授業進行；なお、通信データダイエットのため、授業中に学生の顔は出さないこととした。最初と最後の出席確認を行い、途中名前を呼び出して演習の具合を確認。学生へのアンケートは Microsoft Forms を活用。授業ライブ（一部）を録画し、Microsoft Stream にアップして復習用に。
- (9) 対面実施：CAI 教室内の座席間隔調整、入退室管理、キーボード、マウス使用後のアルコール消毒、などの感染症対策；
- (10) 期末作品の要求よび仕上げ：第 14 回目と第 15 回目の授業、対面による実施。

上記（1）～（10）は、遠隔授業推進プロセスの概要となるが、結果的には、当初の「実施計画」通りにならなかったため、図 3 の「実施の実際」に示すように、第 8 回目、第 9 回目は対面授業で実施することとした。こうする目的はそれまでの内容の理解度確認と共に、遠隔教育の質への心配や質問対策として学生の理解できなかった内容のフォローなどとした。遠隔では演習中の学生の画面が見えないため、対応が難しく感じられた。

### 3.2 オンライン授業における機器システムの構成

オンライン授業とは、インターネットを介した授業の形式で、教員と学生の双方がインターネットに接続されたパソコンやスマートフォンを使用して、教員が講義を行い、学生が受講するという教育学習形式である。教える側と学ぶ側が教室という物理的空間に集まらなくてもサイバー空間にあるバーチャル教室にて行えるのが特徴で、場合によっては時間の拘束から解放できる。つまり、時空間的に自由度の高い教育形式であると言える。これまで各大学で様々な形でオンライン授業を実施しており、その展開方法の違いによって、概ね「ライブ同時配信型」、「オンデマンド配信型」、「ブレンド型」、「ハイフレックス型」に大別できる。

「ライブ同時配信型」では、時間的拘束があり、対面授業と同じように開始と終了は教員と学生の双方がインターネットを介して同時進行の形で進め、教員は対面講義と近いスタイルで授業を行うことができる。次に「オンデマンド配信型」では、時間も空間も拘束がなく、インターネットを利用した非同期型の教育学習の方式である。教員はインターネット上で講義資料や講義ビデオを配信したり、学生から課題の提出を受けたりする。また、教員と学生、学生と学生の間で掲示板を使ったディスカッションを行い、教員は対面講義とは異なる授業スタイルをとることができる。また、「ブレンド型」



は「ライブ同時配信型」と「オンデマンド配信型」、場合によっては、「対面型（実験・演習）」も取り入れ、その組み合わせで実現する授業の形式である。そして「ハイフレックス型」の授業とは、同じ授業を「ライブ同時配信型」と「対面型」と「オンデマンド型」の3つのスタイルを都合よく切り替えができるような柔軟性のあるやり方で実施する授業の形式である。

どれにおいても、オンライン授業における機器システムには、教員が教材資料や講義ビデオ、画面などを配信したり、学生の提出物を回収したりする機能が必要で、教員と学生の間でテキスト文字ベースのチャットや音声を使って意見交換をする機能も必要である。今回、「画像処理演習」のオンライン展開の実績を踏まえて、想定するオンライン授業システムの機能ブロック概要図は、下の図4に示す。

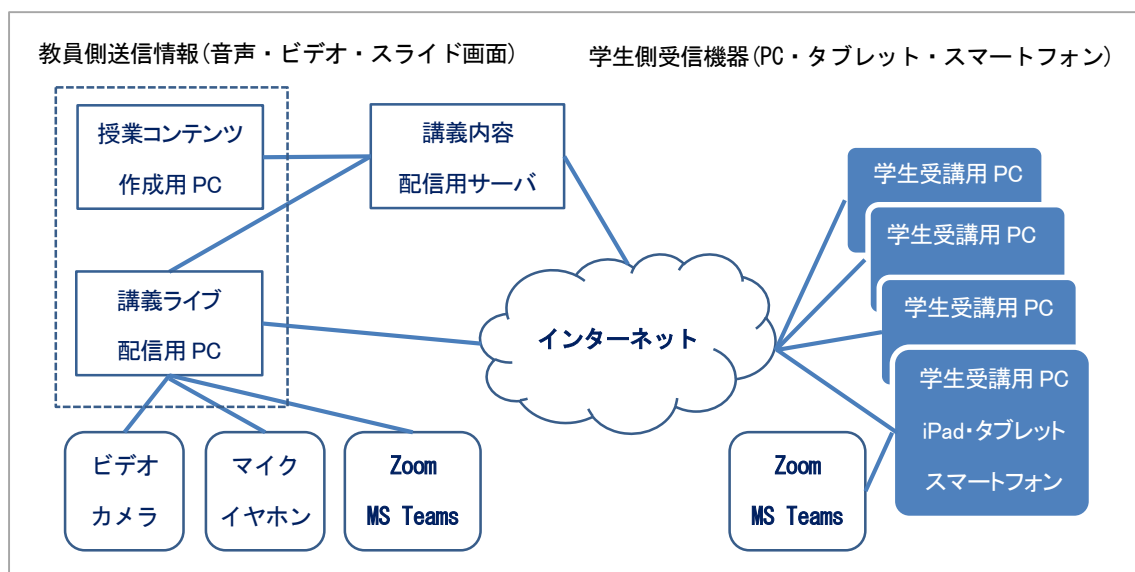


図 4 オンライン授業における教員と学生の双方の機器システム構成

教員側が授業コンテンツ作成、講義配信用の PC のほか、ビデオカメラやマイク、イヤホンなどの機材を用意する必要がある。また、学生側の機材として、授業を受信できるパソコン・タブレット・iPad・スマートフォンなどが挙げられる。教員と学生の両方が、有線 LAN か安定した無線 LAN である Wi-Fi に接続できる環境が必要でインターネットを介して通信する。そして、コンテンツ配信・受信用のアプリケーションとして、Zoom や MS-Teams などのソフトウェアをインストールし、バーチャル授業クラスの作成準備が欠かせない。授業中にライブ演習の授業内容の配信、講義資料の PDF ファイルや PowerPoint スライド画面、また画像処理ソフトウェアの画面などの提示や文字チャット使った質疑応答、そして授業画面を録画する機能も必要である。さらに、録画したビデオはオンデマンド転用や再学習できるようにするため、ビデオ配信できる専用サーバも必要である。今回は筆者の授業の取り組みでは、学内にそのような動画コンテンツ配信の専用サーバがなく、構築することも間に合わなかったため、主にフリーで使える Microsoft Streams を利用した。そのほか、YouTube の活用や、配信コンテンツの容量が週に 500MB 程度であれば、vimeo というビデオ配信専用サイトの無

料プランを利用することも可能である。

### 3.3 授業配信用ツール（Microsoft Teams vs Zoom）

オンライン授業における機器システムのコアになる部分は、やはり講義内容の配信アプリケーションとなる。独自で開発したものは勿論可能だが、既存ツールの使用は効率的である。インターネットで調べると、有名な候補として Zoom、Microsoft Teams、Google Meet、WebEx 等のビデオ会議システムやグループウェアがある。これらのソフトウェアをインストールし、授業を行うバーチャル会議室を作成すれば、前述のライブ演習の内容の配信、講義資料の PowerPoint スライド画面や画像処理ソフトウェア画面などの提示、文字チャットを使った質疑応答、授業画面の録画機能など授業配信に必要な作業を一括して行うことができる。準備にあたってあまり時間的余裕がないため、こうした即時に利用できるツールの使用を中心に検討した。他の科目を担当する教員の ICT 教育活用力や学習者の受講設定のしやすさを配慮して、今回は全学的には初期設定などが簡単であるツール Zoom を主に選定し、Microsoft Teams を補助的に利用することとした。

Zoom とはアメリカの“ズームビデオコミュニケーションズ”が提供しているビデオ会議システムである。ミーティングの主催者がアカウントを保有していれば会議ができ、ミーティングの URL をチャットやメールなどで共有すれば、アカウントがない人でも参加できる。ビデオカメラを使って通話ができるだけでなく、PC 画面の共有機能、チャート機能、画面録画機能、ホワイトボード機能など揃えているため、手軽にスタートすることができる。

Microsoft Teams とは、マイクロソフト社が開発した機能がシンプルで使い方も簡単なクラウド型システム、チーム・組織の業務を円滑に進めるグループウェアである。ビデオ会議機能以外に、チャート機能、通話機能、ファイル共有などの機能も充実している。基本的な使い方として、特定のメンバーを招待してチームを作成し、チーム内でファイル共有やチャットなどを使ってメンバー間でコミュニケーションを取れる。また、教育機関のアカウントであれば、Outlook と連携もでき、予定表による予定管理も可能となる。ビデオ会議だけでなく、チーム内の業務の効率化を図りたい場合とても便利なアプリとなっている。

この二つのツールはそれぞれ特徴があるが、比較してみると、Zoom はビデオ会議に特化した機能多く、面倒な設定が要らない。このため、ユーザーに ICT 知識に対する要求はそれほど高くなく、テレワークなどビデオ会議のニーズが高いシーンやユニークな機能を使いたい場合で便利である。一方、Microsoft Teams はグループウェアなので、業務効率化に重点を置いている。チームを作成し Teams 内にファイルを保存すれば共有することができ、教材のアップロードや課題の提出に活用できる。また Teams では、オンライン版の MS-Office ツールである Excel、Word、PowerPoint、Outlook などを使ってファイルを作成やメンバーで共有することができる。

ここでは、Microsoft Teams の「チーム」を「クラス」として読み替えれば、簡単にオンライン授業のツールとして使用できる。演習系授業に必要な機能を考えれば、後者を選ぶことは自然である。そこで、今回「画像処理演習」(対面)をオンライン授業へシフトするためには、ツール Microsoft Teams

が良いと判断し、使用することとした。

クラスに科目履修者をメンバーとして追加し、招待する前に、学生にメールで連絡し、WebブラウザにてOffice365へログインを行うことが必要である。Teamsには「クラス」、「プロフェッショナルラーニングコミュニティ PLC」、「スタッフ」、「その他」のチーム種類の選択があり、必要に応じてチームを作成する。今回は、「クラス」を選んでオンライン授業のプラットフォームとした。クラスには「一般」、「投稿」、「ファイル」、「クラスノートブック」、「課題」、「成績」などのグループ共有機能があり、サイトメニューにはFormsやStreamなどたくさんのアプリケーションを追加して連動することができる。「画像処理演習」では、教材資料を「ファイル」にて共有し、毎回の授業実施には分かりやすく週ごとに「チャンネル」にて管理する。また課題は実施回数ごとに振り当てにし、「課題」および「成績」にて、提出状況や成績一覧を確認することができる。さらに、「クラスノートブック」のOneNote Class Notebookは、クラス全員で使えるデジタルノートブックのことで、テキスト、画像、手書きノート、添付ファイル、リンク、音声、ビデオなどをそれに保存できる。

図5にMicrosoft Teamsの「画像処理演習」クラスのイメージを示す。

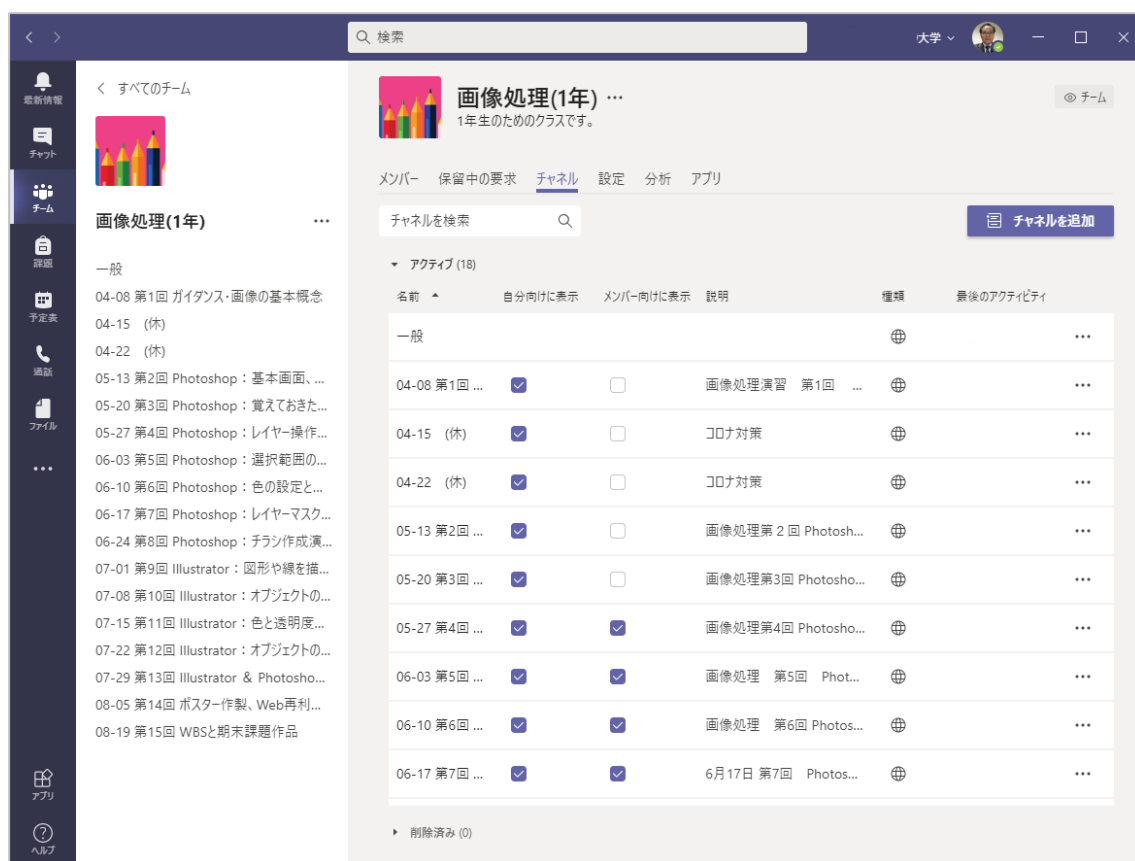


図5 Teamsを用いた「画像処理演習」クラス

また、プロフェッショナル学習コミュニティ(PLC)は、特定の業務環境または分野における仲間同士の協同学習を促進する広範な学習の場となっており、学校では、教師のワーキンググループを作る

手段としてよく用いられている。PLC ノートブックを利用すると、グループのメンバーが1つのノートブックを使って簡単かつ効率的に共同作業できる。こちらの体験は今後の課題とした。

### 3.4 遠隔画像処理ツール Photopea の採用

4 番目の課題として挙げられている画像処理演習用のソフトウェアに関して、いろいろと悩ませられた。対面授業では、メインツールとして、Adobe 社の Photoshop および Illustrator を利用している。シラバスでは、教科書も Photoshop や Illustrator をベースした内容となっており、学生もその教科書を購入してある。しかし、学生調査アンケートで問い合わせると、個人所有でインストールしてある学生がわずかであった。個人購入してもらうには値段が高いこともあり、すぐに購入してくれるとしても、1年生には遠隔で指導なしでは、インストールさえ問題となる。オンライン授業の通信プラットフォームがあっても、演習用ツールがないとやはり授業のシフトはできない。いろいろと調べると、幸いにもオンラインで画像処理できるソフトとして Photopea というツールを見つけることができた。無料ででの使用が可能で、URL を入力してブラウザでアクセスするだけで、このソフトウェアを使用する事ができる。

さっそく、機能評価をしてみると、画像の明るさ調整、切り抜き・合成、ぼかし等フィルタ、レイヤーの描画モード、レイヤースタイル、パスの機能、各種マスク処理など、かなりの機能が使えることが分かった。一番驚いたことはこのツールのインターフェースが Photoshop とそっくりであったことである。図 6 にオンライン画像処理ソフト Photopea のイメージを示す。



図 6 「画像処理演習」オンライン授業に部分的に使用したツール

実際に使ってみると慣れてきた Photoshop とは、ショートカットやメニューの位置のほか、多くの機能の名称まで、かなりの部分が同じである。ビットマップ画像の作成では、有料版の Photoshop と同じぐらいの機能を備えた、無料で使える GIMP が有名であるが、オンライン授業での基本機能の学習には耐えられると判断し、Photopea を利用することとした。

また、後半のイラストレーター演習用ソフトに関しては、有料版の Illustrator と同じぐらいの機能を備えた無料でベクトル (ベクター) 画像を作成できるグラフィックソフト Inkscape を利用することとした。其の紹介は本稿で省略する。

### 3.5 オンデマンドための音声付きスライドビデオへの取り組み

授業進行計画の途中、数少なかつたが、MS Teams による動画収録や講義内容の PowerPoint スライドに音声を吹き込んだ動画スライドビデオ形式による非同期型のオンデマンド授業にも実験的に実施した。非同期オンデマンド授業のメリットとして、学生の受講時空間に拘束されず学習できる自由度がある。つまり、時間帯や場所の制約がなく、ビデオを繰り返し視聴することや一時停止することも簡単できるので、マイペースで学習できる。また、インターネットからファイルを自分のデバイスにダウンロードし、いつでも再視聴可能である。つまり使い方により、予習と復習に活用できる。さらに、オンライン化したコンテンツは、反転授業へ持っていくことも容易に実現できる。

今回のオンライン取り組みでは、以下の方法で対応した。

- (1) MS Teams を用いた授業内容の事前自撮り録画し、Streams にアップして共有する方法；
- (2) 講義説明部分を Microsoft PowerPoint でスライド作成し、各々のスライド説明のスクリーンショットを音声化した mp3 ファイルを付けて、ビデオを再生する方法；

ここでは、(1) の方法の紹介についてここで省略する。以下 (2) の方法で筆者の経験を紹介する。この方法では、機材としてパソコンに PowerPoint があり、マイクさえ使えれば簡単に作成できる。以下作成の手順を示す。

- 1) 教材説明用 PowerPoint スライドを作成する。この時、飾り色やアニメーション機能はできるだけ使わないことが望ましい。なぜなら、ビデオ生成のときにファイルのサイズが大きくなり、オンライン授業で求められるデータダイエットの主旨に違反する。
- 2) スライドごとに説明スクリプトを書きます。各場所は PowerPoint の発表者ノートでも良いし、メモ帳などのテキストツールでも構わない。吹き込む音声の作成が便利になる。
- 3) スライドごとに録音をする。この時、自分の生の声で収録でも良いし、AI の機械音でも構わない。生の声では学習者に親近感があるが、機械音だと学生は興味を持ちやすい。また自録り録音は途中で間違えるとやり直す必要があり、慣れるまで大変で時間もかかる。AI の機械音の音読ツール (Text-to-speech) を利用すれば、mp3 などの形式の音声ファイルを自動生成することができる。今回筆者の取り組みでは、無料ツールの「Convert Text to Speech」(音声 Speaker は Microsoft Ichiro 日本語)と「音読のプロ (女性 Speaker)」であった。また、Google の AI テクノロジーを搭載した API を利用することもできる。こちらの音声は人

間のような自然なイントネーションの音声を生成できる。

- 4) PowerPoint ファイルのスライドごとにスクリプトの音声ファイルを取り入れ、「自動」生成するように設定し、ファイルを保存し直す。
- 5) PowerPoint の「エクスポート」機能を使い、「ビデオの作成」から必要な画質を選んで作成する。ここでは、やはりデータダイエットのため最小ファイルサイズの低画質を使う。また、学習者に容易に視聴できるように工夫をし、ビデオの長さは 15 分以内に他方が良い。
- 6) 作成のビデオファイルは mp4 か wmv のどちらかになる。そのあと、動画配信サーバにアップすることで、学生にアクセス URL を Teams など共有すれば、オンデマンドコンテンツの完成となる。動画配信サーバ持たない場合は、YouTube や vimeo などを利用することも可能で、著作権などに気を付けることが必要である、今回筆者の授業では Microsoft Stream サーバを利用しており、履修者関係者だけに公開することとした。

この方法では、スライドごとにやり直せることが可能なので、(1) の途中からやり直すよりはかなり便利と実感した。

また音声付きビデオファイルは、Teams の掲示板や、クラス資料ファイルにアップすることも可能で、履修者はクラウドベースでのオンライン学習も可能である。PC 教室のパソコンからはもちろん、スマートフォンや自宅のパソコンからも利用できる。

#### 4 考察

以前から、教育の情報化や教科指導における ICT 利活用や校務の情報化、現場教員に対する ICT 活用指導力の向上などが求められている。各大学の教育現場における ICT 支援環境の改善において、取り組みの状況により多少異なるものの、近年ほとんどの大学ではかなり進んでいると言える。しかし、ICT 教育利活用の取り組みに遅れている大学も存在することが否定できない。このような状況の中、コロナ禍で一気に行わなければならない授業のオンライン化は、遠隔実施環境を持たない大学にとってハードルがかなり高く、実現することが大変難しいと実感した。

従来の対面授業をオンライン化するチャレンジには、教える側と学ぶ側の機材の課題、インターネットや Wi-Fi 接続環境の課題、授業コンテンツの配信用ツール、オンラインで演習用に使えるアプリ、そして教える側と学ぶ側における双方向のコミュニケーションやデータ共有環境の提供など、クリアしなければならない課題がたくさんあった。結果的に言えば、「画像処理演習」や「プログラミング基礎演習」のような演習系において、元々対面のみで実施の授業科目も、LMS などを使わずに無料のツールだけでオンライン化へシフトすることがうまくできた。しかし、筆者のような情報系の教員なら、ある程度上記の取り組み課題に関する知識や経験を持っているため、何とか熟せることができたが、ICT 駆使した活用力などに不慣れな教員の場合は、短期間での実現にはほぼ不可能といえるであろう。逆に言えば、大学教育において、普段 LMS など業務の IT 化を積極的に進められていないと、コロナ禍のような突発的な出来ごとの中で甚だしく苦しい状況に陥ることになる。

システム構築において、幸いにもいくつかの既存のツールがあって、選択評価の時間が短かったも

の、都合よくオンライン授業に組み込むことができた。また、本研究室では、かなり以前より SNS やグループウェアの積極的使用、スケジュール管理・ファイル共有・掲示板での議論、情報の一元化の下に学生とのコミュニケーションの効率化などを図る取り組みがあるため、今回、オンライン化における学生側のシステムログインや関連アプリのインストール指導の手間がかからなかった。一方、実施計画に関して、当初のシラバスの計画通り順調に実施することができなかった。結果、実際には対面授業も複数回取り入れ、オンラインと対面型との組み合わせ、いわゆるハイブリッドな授業の形になったが、うまくこなせることができた。これも学生諸君の協力のお陰だと思う。また授業アンケートから授業効果についてみると、授業に関する理解度などいくつかの項目において昨年度と比べると若干の差があったものの、其れほど低い評価にはならなかった。

#### 4.1 オンライン授業における学習状況の把握の工夫

今回の実験により、オンライン授業では、対面授業を行う教室の中で自然と行っているような学生の状況把握が難しいことを実感した。対面授業のときでは、学内のCAI教室の教育支援システムを使用して、各々の学生のパソコンの演習画面が一覧に確認することができ、また必要に応じて個別の画面指導することも可能で、リアルタイムに学生の学習状況を把握できたが、オンラインの場合、学生の画面が確認できないため、学生の学習状況を把握することが困難である。また、データダイエクトのために学生の顔も出させず進行していたため、授業に対するリアクションを知ることができない。この点は今後反省のポイントになる。オンラインチャートによる質問やコメントを受けながら進めていくが、文字と音声をうまく使用しないと効果的ではない。学生が授業をサボることを防ぐために、名前を呼んで確認するが、大人数の場合、良い方法ではない。

オンライン授業を実施する上で、学生の授業に対する理解度の把握も困難になる。課題や小テストの複数回の使用、特にオンデマンドで実施する場合、オンラインによる客観テストにおいて、学生の不正行為を防ぐことは困難である。このため、今回採用する方法として、テーマ内容に関する小テストを前半と後半で2回実施し、タイミング制御を行った。また問題のパターンを変更、四択問題の選択をランダムにする、そして、授業終了の前に、小テスト全問を再度実施の方法で対応している。また、最終課題の作品制作にループリックを活用した評価方法を取っている。

こうしたオンライン授業ならではの工夫のほか、学生の受講環境への配慮も必要と実感した。途中の対面型による質疑対策では、学生と教師のお互いの声が途切れ途切れになったり、聞こえなかったりする場合があることや、途中からインターネットの接続が切れて小テストを受けることができなったりするなどの問題もあることが分かった。こうしたことを受けて、今後オンライン授業の進め方を調整することや授業方法を改善することの参考になった。また、リアルタイムチャートで回答できなかった質問に対して、今後、共有の授業掲示板や電子メールなどと併用して対処する。

#### 4.2 オンライン授業の発展形について

今回のオンライン授業実施では、当初は1回目と最後2回は対面で、途中はすべてオンラインで実



施する予定であったが、実際には、理解度確認のため、授業スケジュール進行の途中に対面型に戻さざるを得ない場面があった。またオンデマンド型の進行では、Teams による授業の事前ビデオ録画や PowerPoint の音声付きビデオによる方式を取り入れることで、進行中教員の時間的余裕ができたため、うまくほかの作業に有効利用ができた。

また、新型コロナウイルス感染症の収束方向が見えない状況の中、このようなオンライン形式の授業は、状況に応じた授業の展開方式の柔軟性を齎した。例えば、15 回の授業はすべて「ライブ同時配信型」で実施、或いは、すべて「オンデマンド配信型」の方法を取る、若しくは、「ライブ同時配信型」と「オンデマンド配信型」それぞれ複数回の組合せによる実施、さらに今回筆者のように、結果として採用となった「ライブ同時配信型」、「対面型」、「オンデマンド型」の 3 つのスタイルを都合よく組み合わせの方法、所謂「ハイフレックス型」や「ハイブリッド型」の授業で柔軟に実施することなども可能である。その発展形として、これからFDなどを通して学内で共有し、さらに検討・検証する必要がある。

さらに、より良いオンライン授業の取り組み方にするために、従来の反転授業の実施方法との融合の可能性、オンラインによる PBL の実施の可能性、オンライン授業の質保証の方法とは何かなど、たくさん検討課題がある。新年度では、こうした項目も視野に入れて実践したい。

## 5 まとめ

本稿では、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大への対策として、筆者が担当するそれまで対面のみでの実施だった「画像処理演習」の演習系科目を、LMS システム持たず、短期間で無料のツールの組合せでオンライン授業へシフトに向けての取り組みを通して、演習系授業のオンライン化構築の可能性を探ってみた。六つの課題を解決することと 10 ステップの実施プロセスを踏まえて、実現することができた。特に教員と学生双方に必要な機材、インターネットや Wi-Fi 接続などの環境のほかに、演習系授業に使える教学システムの構成、授業内容の配信用ツール、画像処理演習に必要なオンライン使用のソフトウェア、教学にとって双方向のコミュニケーションやデータ共有環境など、無料ツールの組み合わせ利用に工夫した。また、ビデオ形式による非同期型のオンデマンド授業も実験的に取り入れ、PowerPoint ファイルの教材資料と AI 音読ツールによる音声付きスライドビデオの作成法も紹介した。

また、オンライン授業による学生の学習状況や学習効果の把握や、オンライン授業に対する評価の方法、課題や小テストの工夫などを考察した。そして、オンライン授業の取り組み方およびその発展形として、同期配信型授業やオンデマンド型授業、そして対面型授業との組合せによるハイフレックス型の授業の可能性などについて考察した。しかし、授業の性質により、同類授業のオンライン化における手法の合理化および標準化の確立も重要であろう。

さらに、大学の授業のみならず、このコロナ禍で一気に普及した ICT による教育利活用、特にオンライン授業の展開は小中高等などの教育にもたくさん検討課題や効果をもたらした。今後あらゆる教育アクティビティのデジタル化が進み、それにより膨大な教育活動のデータが生まれることになる、

こうした教育データに対してどのように活用すべきか、またそれ自体学校教育に何を意味するのかなどへの追求も必要である。こうした今後の課題を含めて、今後学内のFD活動などを通して本取り組みの手法を共有し、他科目への適応の可能性について検討・検証する必要がある。また、更なるオンライン授業の取り組みを推進することで、系統的なオンライン教育の方法およびオンライン授業の質保証の方法、そしてデジタル化した教育データ利活用の方法などを探究したい。

## 6 参考文献

- 1) ピクセルハウス 著, 「Illustrator & Photosop 操作とデザインの教科書」, 2018 年 ;
- 2) Microsoft, 「Microsoft Teams 使い方マニュアル」 PC 編, 2019 年 ;
- 3) NII 主催の「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」資料, URL : <https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>, 2020 年 ;
- 4) 章 志華, 「学生指導支援へのクラウド型コラボレーションシステム活用の試み」, 山陽女子短期大学研究紀要, 第 34 号, 2013 年 ;
- 5) 文部科学省, 「教育情報化に関する手引」-(追補版)-, 2020 年 ;
- 6) Photopea, URL : <https://www.photopea.com/> 2021 年現在 ;

## Abstract

The spread of the new coronavirus infection (COVID-19), which began in early 2020, has created major difficulties in university class management and other tasks. In the situation where we have to expand to distance learning, how can we go online lecture for conventional face-to-face lessons, especially for skill training or practical lessons? The hurdle seems too high for universities that do not originally have a learning management system (LMS) or remote information sharing environment. In addition, the devices such as PCs owned by students, Internet and Wi-Fi connection environments, what is the configuration (equipment and tools) of the academic system that can be used for exercise-based classes, is there free application tools for exercise use? And how to realize a two-way communication and data sharing environment for teachers and learners? etc. There are many challenges that must be cleared for two weeks. In this paper, as a corona countermeasure for the lecture of "image processing exercise", which is originally face-to-face lessons, we explored the possibility and method of making exercise-based lessons online through efforts toward a shift to distance lessons.