世界の幸せをカタチにする。
Creating Peace & Happiness for the World
Musashino University
武蔵野大学 学術機関リポジトリ
Musashino University Academic Institutional Repository

授業のオンライン化に際しての教員支援の試み

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2021-03-23
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 藤本, かおる
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/1440

オンライン授業支援研究

授業のオンライン化に際しての教員支援の試み

An Attempt to Support Teachers in Making Classes Online

藤本かおる
武蔵野大学グローバル学部日本語コミュニケーション学科

概要

コロナ禍により急進された授業のオンライン化において，オンラインで適正な授業を行なうためには，教員の ICT 利用に関する知識やスキルが重要であり，教育の質を揃えるためにはをある程度の底上げを行う必要があると考えた．そこで学科において教員支援を継続的に試みた．教員支援の考え方や方法などを紹介し，オンラインから対面に戻る際の課題も概観した．

キーワード： 授業デザイン，教師支援，同期型コミュニケーションシステム

1. はじめに

ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）の教育利用はこれまでも行われてきたが，通学制の教育現場であれば，それは教室の付随する利用が主だったが，2020 年のコロナ禍において，多くの大学や教育機関で対面授業をインターネットとデジタル機器を利用した授業（以後オンライン授業）を行うこと，すなわち授業のオンライン化が迫られた．本学に限らず，大学では非常勤講師による授業が多く開講されている．中には新任予定の教育機関のキャンパスに一度も足を踏み入れることがないまま，オンラインでの授業を余儀なくされた非常勤講師もいたと聞く．非常勤講師への支援は，より良い授業のために必要だと思われる。そこで本論では，コロナ禍に際しての学科としての非常勤講師への支援を概観する．

2. 同期型コミュニケーションシステムの教育利用とその研究

2020 年の世界的な学びのオンライン化は，新型コロナによるロックダウン，日本の場合は緊急事態宣言による自粛の中で，学びを止めないために急進された．通学制の教育機関が一時的に遠隔教育[1]に移行したとも言える．遠隔教育と情報通信技術に関して熊谷（2009）は，「情報通信技術（Information and Communication Technology）の発達と密接に結びついていることに気づかされる」と述べ，教育者と学習者の間にある距離を「つねに

[1] 遠隔教育には，学位などが取得できるいわゆる正規課程と，資格取得や趣味などでの学びなどがありその領域は広いが，本論文では主に正規課程としての教育を念頭に置いている．

新しい情報通信技術の導入によって乗り越えようとしてきた努力の積み重ねといってよい」（熊谷 2009）としている．

遠隔教育におけるテクノロジー利用の歴史的変化は，教育提供者と学習者をつなぐメディア[2]の変化であり，同様に教育提供者と学習者間のコミュニケーションの変化である．教育提供者はいかに確実に学習者に教育を提供するかを考え，その時代の最先端テクノロジーを利用し続けてきた．ラジオやテレビはもちろん，デジタル通信や機器が発達してきてからは，インターネット網も積極的に活用している．

今回，多くの教育機関が利用した Zoom や Teams などは，専用機器を使うか、ブラウザーを利用し接続するかによって，テレビ会議システムや Web 会議システムなどの呼び名があるが，本論では全てを総括して同期型コミュケーションシステムと呼ぶ．これらのシステムは，遠隔教育では 1985 年あたりからまず配信のみの一方方向として使われ始め，1995 年あたりになると，教育提供者と学習者をつなぐ双方向の利用も始まった(大嶋 2001)．授業のオンライン化は同期型コミュニケーションシステムを使った形態だけを示すのではないが，筆者が専門とする日本語教育では，教師と学習者，学習者同士の双方向のやり取りを教室内で期待するため，授業をオンライン化する場合は，同期型コミュニケーションシステムを導入することが多いだろうということを 2020 年の初めに予想した．では，同期型コミュニケーションシステムはこれまでどのように研究されてきたのだろうか．ここでは，コミュニケーションに関する分野，工学分野，語学教育分野を概観する．

コミュニケーションに関する分野では，ビデオ[3]を通したコミュニケーション（Video-mediated Communication：VMC）に注目した研究がおこなわれている．これらの研究では，通信の遅延や視点の不一致など解決されていない技術的な問題が複数あり，VMC は Face to Face(以下 FTF)に比べ微妙な感情の手がかりを見失いやすく，動きや位置を制限するため，心理的距離を測る選択肢が少ないこと，また，文字や聴覚でのコミュニケーションよりも親密性は低くなり，それらがコミュニケーションに影響することが明らかになっている．そのため，同調や関与度が FTF より上手く働かない，感情の伝わり方なども FTF とは異なる点が見られる（Kappas 他 2011：Chapter 5 Parkinson and Lea）．

工学分野での先行研究では，技術やシステムの制限から，教師と学習者の視線が一致しないためお互いにどこを見ているかわからず，ノンバーバルコミュニケーションが伝わりにくい点が授業活動の妨げになることが明らかになっている．そして，このような問題を解消するようなシステム開発や改良に関する先行研究が多い（村田他 2017，谷田貝・坂井 2006，森川・山下他 2001，山本・永岡他 2017）．

---

[2] メディアとは『デジタル大辞泉』（Ver.18.1）によると，「媒体．手段．特に，新聞・雑誌・テレビ・ラジオなどの媒体」であり，同様に媒体は，「伝達などの手段」である．ここではメディアを，教育のための情報などを教育提供者から学習者へ伝えるための手段，もしくは方法とする．

[3] この場合のビデオは録画したものではなく，双方が同時にアクセスしているものを指す

外国語教育でも，日本語教育に限らず同期型コミュケーションシステムを使った授業の先行研究が以前より見られるが，その多くは教室で学んだ外国語のアウトプットのための交流型の授業や，国際理解や異文化コミュニケーション授業などの実践報告である（廣瀬 2006，松田他 2008，小林 2014，張他 2018）．以上のように，同期型コミュニケーションシステムの教育利用 1 つを見ても，教育におけるその利用や研究の歴史は浅くない．しかし，今回のコロナ禍によりこれらのシステムを初めて知った，あるいは使ったという教員も少なくなかったのではないだろうか.

廣澤（2010）は日本語教師が ICT を積極的に使えない理由として 3 つのバリアをあげている．1 つめは物理的バリアで，「コンピュータを使える環境にない」こと，2 つ目は心理的バリアで，「コンピュータはとても使いこなせない」という苦手意識，そして最後は情報のバリアで「どう使えばいいかわからない」というものである．つまり，ICT を授業に活用するためにはこれら 3 つのバリアを軽減させる必要があるが，これは日本語教師に限ったことではなく，これまで ICT を積極的に活用してこなかった教育関係者全てに当てはまる問題だと言えるだろう．近年，インターネット網やデジタル機器が発展したことにより，物理的なバリアは世界的にかなり低くなっていると思われる．そのため，今回の授業のオンライン化は物理的には大きな問題なく移行できた.

では，授業の方法はどうだろうか．教師は自分が生徒や学生として受けて来た授業の方法に影響を受け，学生の時に好んだやり方を教師として行なうことが多いとされている（コルトハーヘン 2010）．つまり，学生の時に教えを受けた教師のやり方を参考にしていると言えるが，学習者としてのオンラインでの授業の経験がある教育関係者はそう多くないと考えられ，学習者としての経験を授業に生かすことができない．以上から，2020 年の段階では，心理的なバリアと情報のバリアは依然存在していたと考えられ，そしてそのような状況の中，多くの教員が短期間の間に授業をオンランに変えざるを得なかった.

3. 日本語コミュニケーション学科の教員支援の取り組み

3.1. 日本語コミュニケーション学科について

日本語コニュニケーション学科（以下 JC）は，グローバル学部に属し，1 学年の内訳は日本語母語話者 40 名，日本語非母語話者（留学生）40 名で構成され，日本語母語話者の学習に対しては英語と中国語を，留学生に対しては英語と日本語をそれぞれの学習言語とし，母語と合わせたトライリンガル教育を行っている.

日本語コミュニケーション学科に関わる非常勤講師は，語学科目，そして専門科目を担当する教員に分かれる．これまでも ICT を積極的に授業に取り入れてきた非常勤講師がいる反面，ICT に苦手意識を持っている人も少なくなかった．また，非常勤講師数名は 2020 年 4 月から授業を担当する予定で，武蔵野大学のポータルサイトである MUSCAT についてもこれから使用するという段階だった.

以上から，学科としてオンラインで適正な授業を行なうためには，専任非常勤の枠を超えて協力し，担当講師の ICT 利用に関し，ある程度の底上げを行う必要が急務であると考えられた．今回のようにほぼ全教科に渡り授業をオンライン化する場合，講師の ICT スキルの得手不得手が授業に影響することは避けられない．それにより学生が授業に関して不利益を被ることは問題であるため，学科一丸となり非常勤講師のバックアップを行うこととなった．

3.2. 支援のあらまし

JC の専任教員は全員文系教員だが，ICT に関してはこれまでも積極的に利用しており，オンライン授業に関しても当初から前向きな姿勢であった．そのため，学科長を中心として非常勤講師へ向けての研修を早い段階からスタートさせることができた．具体的な研修は以下の通りである．

- Zoom の説明と使い方に関する研修
- MUSCAT や Google classroom など，学生とのやりとりに関わるシステムに関する研修
- 授業デザインのアイディアに関する研修
- 学期開始後の定例相談会

また，研修会の他に学科に関わる教員が参加できる Google classroom を作成した．

3.3. 事前研修

事前研修では，Zoom の説明と使い方に関する研修，そして，MUSCAT や Google classroom など，学生とのやりとりに関わるシステムに関する研修，そして授業運営のアイディアに関する研修を行った．

まず，同期型コミュニケーションシステム Zoom についての研修を複数会行った．実際にオンライン授業でどのように使用するのかを念頭に置き，Zoom の基本的な設定や使い方，ブレイクアウトルームに関する設定だけでなく，ホワイトボードや画面共有，チャット機能などを扱った．この研修にはほとんどの専任教員および非常勤講師が参加した．

そして，MUSCAT など学内のポータルシステムについて，どのようなシステムなのか，何ができるのかという点を中心に研修を行なった．同時に，クラス管理システムとして Google classroom を推奨し，その基本的な使い方を把握するために，教員が学生として登録される classroom を開設し，その中での情報交換も行なった．

3.4. 授業運営に関しての提案

研修を準備する中で，専任教員の 1 人から Zoom の使い方だけでなく，実際の授業運営がイメージできないこともあるのではないかという声があがった．2020 年の 4 月に日本語教師に向けて行われた授業のオンラン化に関するアンケートでは，寄せられた 297 の回答のうち，コンピュータやインターネットに対する意識について，「『1. 非常に嫌いあるいは苦手で，ほとんど使えない』から『6. 非常に好きあるいは得意で，問題なく使いこなせる』まで 6 段階で聞いたところ，オンラインアンケートということもあり，220 が 4 以上

で，多くの教師は ICT スキルには問題がないようだった」（藤本 2020a）．しかし，対面からオンラインへどのように準備をしているかという質問に対し，「『オンラインでの対面授業のために授業活動等を見直さないとならないが，具体的にどうしたらいいかはわからない』，『まだ，具体的なことは何も考えていない』は合わせ 30%ほどを占めていた」（藤本 2020b）．また，「『時間やコマ数，活動など，対面授業と同じように授業をする予定である』，『多少時間やコマ数を 短縮するが，授業活動は対面授業と同じようにする予定である』も少なくなかった」（藤本 2020b）．同期型コミュニケーションシステムを利用した日本語初級レベルでのオンラインの授業では，教室内での活動に関して，対面の教室とは異なる点がある（藤本 2011,2019）.しかし，これらのアンケート結果からは，対面授業をそのままオンラインに置き換えて授業が行うことを考えている教師が少なくないことが示唆された.

今回の授業のオンライン化を一時的な遠隔教育活動とみなせば，対面の教室と同じように授業を行うことが最善というわけではない．遠隔教育の理論の 1 つであるサイモンソンの同価値理論（Simonson 1999，鈴木 2000)では，遠隔と対面授業での学習は，根本的に異なので，遠隔学習者と対面での学習者には，「最終的には同等の学習体験の集合体をデザインする」（Simonson 1999）必要があると述べている．同価値とは，対面授業を遠隔教育（オンライン）で再現することを意味するのではなく，オンライン学習と対面学習は，「具体的な経験が全く異なっていても，同様の価値を持つべき」である（Simonson 1999）．以上から，授業のオンライン化がコロナ化により急務なことだとしてもシステムの使い方を知っているだけでは十分とは言えない.

そこで，Zoom を用いて授業をどのように行うのかイメージができない教員が準備をしやすくなるよう，具体例を示す研修を行うことにした．この研修では，まず大学の方針の要約から特に重要である学生の出席管理についてなどを参加者全員で確認した．そして，用語の確認や大学で利用できるシステムについても確認し，使用したことがない教員が多い Google classroom に関しては簡単に概要を説明した.

具体的な授業イメージとしては，「1.すでに方法を決定した授業」，そして，「2.こんな風にしたらいいのではないかという提案」を提示した． 1 は，専任教員が担当する科目ですでに授業方法が固まっていた科目について，「授業概要と対処方法」，「基本方針とシステム選定」，「具体的な方法」，そして，「授業スケジュール」という 4 つのポイントに分けて紹介した.

「授業概要と対処方法」は，授業の概要だけでなく，対面授業からオンライン授業にするためにどのような理由でどう変更したかを明記した.「基本方針とシステム選定」の基本方針は，使用するシステムをその選定理由を説明した.「具体的な方法」は以下のように，授業のために何をどのくらい準備するのか，課題はどうするのか，オンラインでの授業では何をするかなどの具体例を示した.

2 年生プレゼミ「具体的な方法」

- 15 分くらいの講義と小タスクを組み合わせたものを，1 回の授業つき 2 セット準備，小タスクは 1 つ 200 字～400 字
- 通常授業では丁寧に講義し知識理解を深めてもらっていたが，今回はその内容を学生に調べてもらうことを，各回の小タスクや課題にする
- 講義は非同期中心，Zoom は情報共有と面談や相談などの学生の心理面サポートの位置づけ（プレゼミなので）
- 毎週（4 月 15，22，29 日，5 月 6 日）は，10 時半に Zoom に集合，30 分～45 程度.

次に，「2.こんな風にしたらいいのではないかという提案」は，この通りにするという依頼ではなく，あくまで参考にしてもらうためのものであることを明記し，1 つの運営方法の案として，「サンドイッチ方式」を考え，非常勤講師と共有した.「サンドイッチ方式」は図 1 のように，Zoom を使った授業において，オンラインとオフラインを組み合わせた方法である.

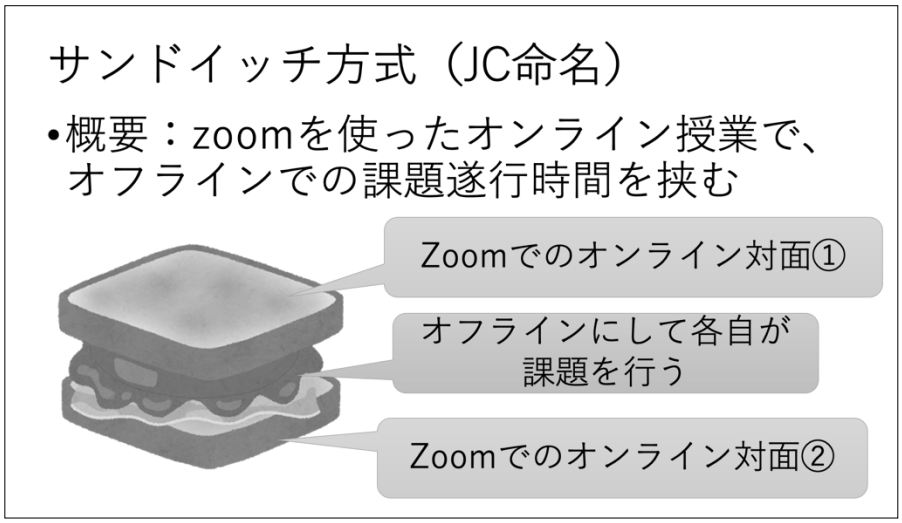

図 1　サンドイッチ方式イメージ

Zoom において実際の授業時間にオンラインで授業をすることは，大学としては必須ではなかったため，サンドイッチ方式のねらいと目的は，まず，一般科目や専門科目では，教員と学習者，学習者間のラポール形成や学生の精神的サポート，そして語学科目では，口頭運用の場を持つことであった．また，学生の接続環境を不安視する声も多く，1 コマ 100 分（2020 年度春学期スケジュール）を接続したままにせずオフラインを取り入れることは，学生への配慮にもなると考えた.

サンドイッチ方式はあくまで提案であるので，実践する場合の時間配分等は各教員が内容に合わせ決めること，また，授業のどこをオンライン・オフラインにするかも任意としたが，よりイメージが湧きやすいように具体例を以下のように提示した.

- オンライン① 先週の課題のキャッチアップと，当日授業の導入
- オフラインでは，導入したものを各自が行う
- オンライン②では，オフラインで各自が行なった課題のチェックやインタラクティブな活動
- 時々でいいので，ブレイクアウトセッションで学習者間のやりとり
- そして，来週の課題の指示など

同様に，サンドイッチ方式を取り入れる際の注意点として，サンドイッチ方式で完結せず，事前課題と事後課題などを必ず提出させること，オフラインからオンラインに戻る際の時間や戻りの URL などの連絡をオンライン対面①に必ず知らせるなどの注意点も共有した．

以上を 4 月の学期開始前までに行い，前述したように教師が情報交換するための場として Google classroom を準備した．しかし，実際に授業が始まってから起こる問題などもあると考え，学期開始後に数回の定例会を行うこととした．

3.5. 学期開始後の定例会

学期開始後の定例会は希望する者のみが参加し，それぞれ聞きたいことや知りたいこと，実際の授業で発生した問題などを共有する場とした．その場で回答が得られない場合や問題が解決しない場合は，専任教員が中心となり解決方法を探り，メーリングリストや Google classroom で情報を共有することとした．2020 年の 4 月の授業開始直後は週に 2 回行い，毎回数名の非常勤講師と JC 学科長，筆者，また専任教員も参加した．2020 年 4 月から授業を担当した非常勤講師は大学のこれまでの様子もわからないことからやはり参加が多く，MUSCAT についての質問なども多かった．

学期開始後の定例会は学期開始直後にのみ行なったが，副次的な効果としてそれぞれの科目での学生の様子を早く知ることができた点がある．オンラインになって一番戸惑っているのは学生であり，接続環境の問題やオンライン授業への親和性など，学生個々に問題が発生することが予測された．様々な科目を担当する非常勤講師が集うことで，問題を抱える学生を早く見つけることができる，また対応に困っていた学生が他の科目でも同様であるなど，お互いの情報を確認することでより丁寧な学生指導が可能となった．

以上から，学期開始後の定例会は 4 月だけにとどまらず，回数は減らしたものの全学期の開始直後に同様に行った．このようにある意味教員が気軽に集まるようになったのは，Zoom をすべての教員が使うようになったからこそ可能になったことであり，授業が対面に戻った後も有益な活動であると思われる．

4. 今後の課題

SAMR モデル（Puentedura 2006）はテクノロジーの選択，使用，評価の 4 段階のアプローチで，教師の教室でのテクノロジーの使用を記述し，分類するためのツールである．図 2 のように 4 段階で示され，SAMR を使用することで，より高いレベルの教育と学習が可能になる（E. R. Hamilton et.al 2016）．SAMR モデルは下位である enhancement（強化）と上位である Transformation（変換）に分けられ，強化には Substitution(代替)と Augmentation(拡大)があり，変換には Modification(変形)と Redefinition(再定義)がある．また，それぞれの項目の内容は図 3 の通りである．

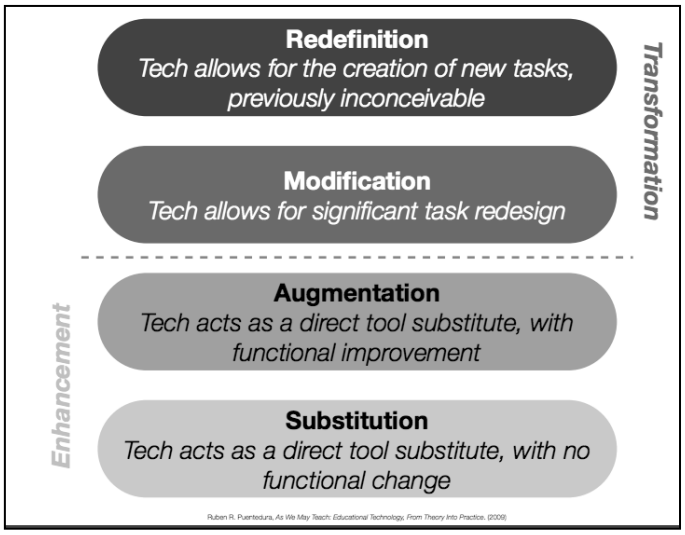

図 2　SAMR モデル　出典　Puentedura(2010)

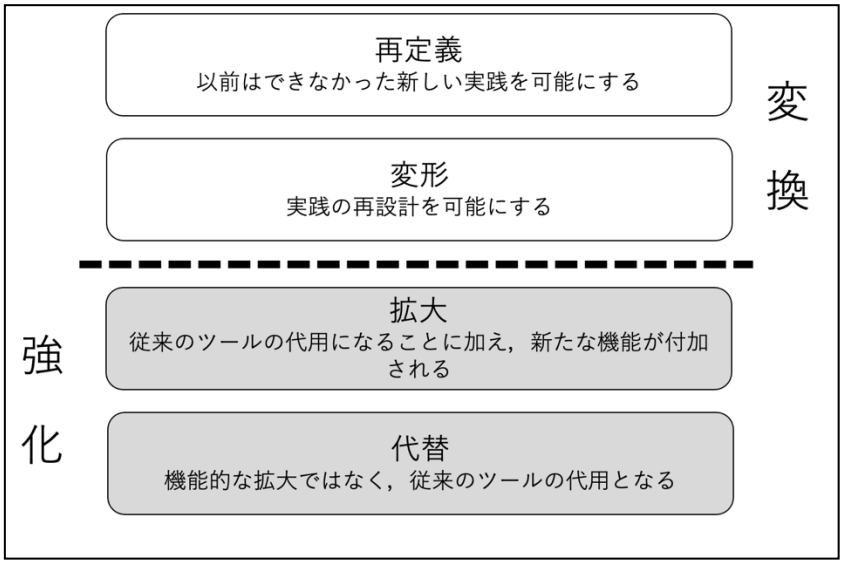

図 3　SAMR モデル　出典　三井（2014）

作文の授業を例にとると（三井 2014），代替は手で書くのではなくタイプライターのようにPC入力を使う．「これは書くという行為に関して機能的な拡大は見られない」（三井 2014）ため，代替になる．拡大は，作文を入力する際にワープロソフトで自動的にスペルチェックや文章校正を行う．教師が行なっていたことを機械的に行えるようになったことから，拡張になる．書いた作文を教室で発表するだけではなく動画を撮影し，「その動画を元に感想を述べあう」授業は変形になる．三井（2014）によると，変形のポイントは，授業デザインが大きく異なる点である．そして，再定義では発表をその場で家庭などに配信する，他校と交流するなどで，再定義はその実践においてICTが不可欠であり，ICTなしには実現できないものに当たる（三井 2014）．

2020年の授業のオンライン化は，当然ICTなしには実現できなかったが，筆者は多くの授業は対面授業をオンライン上に置き換えた代替だったのではないかと考える．教育効果や学習効果を考えて対面の教室からオンラインに授業を意図的に変えたのではなく，コロナ禍の急場の措置としてのオンライン化であったからである．授業のオンライン化から1年が経ち，オンラインでの学びに関し様々な大学が学生へのアンケート結果を公表するようになった．オンライン授業を履修した学生は，問題を指摘しつつも一定の評価をしている．早稲田大学のアンケート結果によると，コロナの感染リスクがなくなった場合でも，オンライン授業3割vs.対面授業7割が適切な割合と答えられており，科目や授業内容によっては，オンライン授業が良い場合もあることが示唆されている．今後は，各大学が正規課程にどのようにオンライン授業を組み入れていくかが模索されるだろう．それには，2020年の知見が生かされ，オンライン授業は代替からより高次のレベルに進んでいく可能性がある．

では，対面授業に関して，果たして2019年以前の授業を再び行えばそれでいいのだろうか．今回，多くの教員が対面授業をオンラインにするという大きなチャレンジを経験した．そしてそれは，これまでの授業を見直すきっかけになったのではないだろうか．武蔵野大学では，2020年度入学生からBYOD（Bring Your Own Device）[4]を開始した．ノートPCを授業でどのように利用するのか．授業ノートを書く代わりにノートPCに入力に使うということがまず考えられるが，SAMRモデルから考えるとこれはまさに代替に過ぎず，BYODの意義としては弱いだろう．2021年度はオンラインの経験をどう対面に活かし，ICTを効果的に授業に利用するにはどうしたらいいかというチャレンジが，新たに課せられたと言える．

5. おわりに

今後の教育へのICT利用を考えるとき，それが対面でもオンラインでも，今以上にインストラクショナルデザインやデザイン研究といった授業構築に関する知識が教員に必要

[4] 学生が各自のノートPCを授業に必携すること

になってくると思われる．SAMR モデルのレベルを上げるためには，個々の教員の努力だけでなく，FD などの組織的な取り組みも重要であると考える．そのために，2020 年の取り組みを今後も活かしたい．

参考文献

[1] 熊谷慎之輔（2009）: "M.G.ムーアの遠隔教育論ートランザクシィナル・ディスタンス論の精緻化にむけてー",岡山大学大学院教育学研究科研究収録,第 140 号, pp.133-141

[2]大嶋淳俊（2001）: "図解わかる！e ラーニング",ダイヤモンド社

[3]Arvid Kappas, Nicole C. Kraemer(2011) : “Face-to-Face Communication over the Internet: Emotions in a Web of Culture, Language, and Technology (Studies in Emotion and Social Interaction)”2011, Cambridge University Press

[4]村田梨奈・永岡慶三・米谷 雄介・ 谷田貝雅典(2017) : "裸眼 3D 視線一致型・従来型テレビ会議システムおよび対面環境における目の疲労度の比較",電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報 116(517) ,pp.201-206

[5]谷田貝雅典・坂井滋和（2006）: "視線一致型および従来型テレビ会議システムを利用した遠隔授業と対面授業の教育効果測定",日本教育工学会論文誌,Vol.30,No.2, pp.69-78

[6]森川治・山下樹里・福井幸男・佐藤滋(2001) : "ビデオ対話における映像精度の視線認識への影響ー映像精度が高い程良い訳ではないー",VR 学会論文誌,Vol.6 No.1,

[7]山本 理沙・永岡 慶三・米谷 雄介・谷田貝雅典（2017）",裸眼 3D 視線一致型テレビ会議システムにおける遠隔実演販売の実用性について",電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report :信学技報 116(517) ,195-200,電子情報通信学会

[8]廣瀬孝文（2006）: "テレビ会議を利用した国際遠隔授業の試み --カナダの大学との連携授業の実践と自己評価--",岐阜聖徳学園大学紀要, 外国語学部編 45, pp.43-59

[9]松田奏保・石川希美・小野真嗣（2008）: "ＴＶ会議システムを用いたニュージーランドとの遠隔授業実施報告",苫小牧工業高等専門学校紀要,第 43 号, pp.39-53

[10]小林 智香子(2014) : "文化を取り入れた総合的日本語教育による日韓国際遠隔授業における学び",比較文化研究 = Studies in comparative culture (110) , pp.93-103,日本比較文化学会

[11]張 晶・劉 潔・大橋 眞(2018) : "対話型国際遠隔授業の成果と課題について : 青島理工大学と徳島大学との遠隔ネット交流の実例から",大学教育研究ジャーナル 15, pp.55-64, 徳島大学

[12]廣澤 周一(2010) : "Moodle による日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上と ICT 活用支援", 2010 PC Conference 論文集, pp.223-226

[13]F・コルトハーヘン: "教師教育学-理論と実践をつなぐリアリスティック・アプローチ-", 学文社

[14]藤本かおる(2020a) : "コロナ禍による授業のオンライン化への日本語教師の対応",情報

コミュニケーション学会第 28 回研究会
[15]藤本かおる(2020b) : "コロナ禍による授業のオンライン化に対する日本語教師の取り組み-オンライン直前,オンライン直後の教師へのアンケートから",日本教育工学会 2020 年秋季全国大会
[16]Michael Simonson(1999) : "Equivalency theory and distance education", Tech Trends, Vol.43,Issue5, pp.5-8
[17]鈴木克明（2012）: "遠隔教育者を支える同価値理論と交流距離理論",第 19 回日本教育メディア学会年次大会予稿集, pp.27-28
[18]Ruben R. Puentedura: "Transformation, Technology, and Education" : http://hippasus.com/resources/tte/ （参照 2021-2-20）
[19]Erica R. Hamilton & Joshua M. Rosenberg & Mete Akcaoglu(2016) : "The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: a Critical Review and Suggestions for its Use",TechTrends (2016) 60, pp.433–441
[20]三井一希（2014）:”SAMR モデルを用いた初等教育における ICT 活用実践の分類”, 日本教育工学会研究報告集 14(2), pp.37-40
[21]早稲田大学 https://www.waseda.jp/top/news/70555 （参照 2021-2-20）