

Title	新型コロナウイルスが加速する「RemoteTech」遠隔授業でのZoom の特長と課題と展望
Author(s)	中田, 行彦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 35: 69-74
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17338
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

新型コロナウイルスが加速する「RemoteTech」 遠隔授業での Zoom の特長と課題と展望

○中田行彦（立命館アジア太平洋大学、名古屋商科大学）
nakata@apu.ac.jp

1. はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大を受け、2020年4月7日に、「緊急事態宣言」が発令された。すると、多くの大学が遠隔授業を計画した。文部科学省は、「対面授業」に代えて「遠隔授業」の活用について、2020年3月24日に通知を出していた[1]。コロナ対応として遠隔授業を支えるビデオ会議「RemoteTech」のイノベーションが加速された。「RemoteTech」は、教育のみならず、仕事でもリモートワークへも利用が拡大している。遠隔授業は、今後も拡大し生き残ると考えられるが、急拡大により課題も抱かえ改善しながら進行中である。特に Zoom は、1日の利用者が2020年3月で2億人と急拡大した。このため Zoom を中心とした「RemoteTech」の視点等から、遠隔授業の現状と課題、将来展望について分析する。

2. 先行研究

2.1. 遠隔授業に関する先行研究

吉野らは、1998年にインターネットを介した遠隔授業支援システムの開発を報告した[2]。後藤らは、国内他大学へ遠隔授業を配信した[3]。酒井は、「遠隔連携ゼミ」と「Web 公開授業」を、FD 実践に一环として行った[4]。また、吉田は、対面グループ指導と遠隔グループ指導の違いを分析した[5]。

種々の遠隔授業の研究が行われたが、コロナ対策として急拡大した遠隔授業は分析されていない。

2.2 知識創造に関する先行研究

野中・竹内 は、言葉や数字で表せる「形式知」と、表現しがたい「暗黙知」に区分し、「暗黙知」から「形式知」への「知識変換モード」により知識創造される SECI モデルを提案した[6]。中田は、「暗黙知」から「形式知」への「知識スパイラル」を教育に応用し「知識スパイラル教育法」を開発・実践した[7,8,9]。

3. 分析の視点と方法

本研究の目的は、「RemoteTech」の視点等から、遠隔授業の現状と課題、将来展望について分析することである。分析方法として、新しい動きであること、種々の活動が相互依存した複雑な構成となっていることから、事例研究法を用いた。遠隔授業の事例として、立命館アジア太平洋大学（APU）と名古屋商科大学を主に選定した。選定理由は、筆者が関与しており 1 次情報が入手できること、APU は国際化が進んだ事例、名古屋商科大学は積極的に遠隔授業を推進しリードした事例だからである。また、「RemoteTech」は、世界で最も利用者が多く、事例の 2 大学が用いることから、Zoom を中心に選定した。

分析手段として、主に筆者の経験から得られる 1 次情報を基に、文部科学省の調査や通達、新聞、学術誌、業界誌、セミナー、インターネット情報等の 2 次情報を用いた。

4. コロナ対策としての遠隔授業の事例研究

4.1. 立上げ期（2020 年 4 月～5 月初め）

(1) 全国の大学の遠隔授業立上げ期

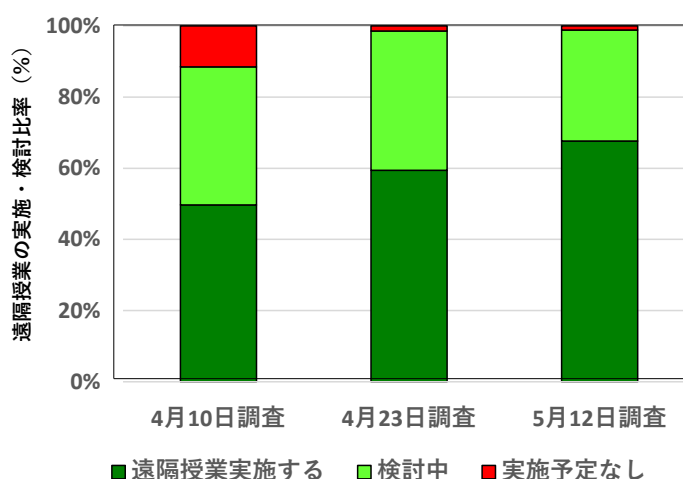
文部科学省は、「対面授業」に代えて「遠隔授業」の活用について、3月24日付け通知を出した[1]。ちなみに、文部科学省は、多様なメディアを高度に利用して行う授業を「遠隔授業」と呼び、テレビ会議システムを用いた「同時双方向型」や、オンライン教材を用いた「オンデマンド型」授業も含まれる。新型コロナウイルスの感染拡大を受けて 2020 年 4 月 7 日に、「緊急事態宣言」が発令された。これにより、全国の大学が 4 月からの開講を見直すことになった。多くの大学は、遠隔授業を計画し 5 月 7 日以降に本格的に開講していくこととなった。また、4 月 29 日に改正著作権法が施行された[1]。これまでの著作権法では、対面授業のみ著作物の複製が認められていたが、この改正により遠隔授業でも許諾無しで著作物を利用できるようになり、2020 年度に限り利用料にあたる補償金が無償となった。

遠隔授業の開始時には、立命館大学等の大学で遠隔授業開始日にアクセスが集中し専用サイトに接続

しづらくなるトラブル等が発生した。

文部科学省は、大学等の遠隔授業の活用に関する検討状況を継続して調査し公表している[1]。4月10日の調査では、図1に示すように、8割以上の大学等で遠隔授業を実施又は検討する方針だった。内訳は、「実施する」が47.4%、「検討中」が37.0%であった。

しかし、ヒト、モノ、カネの準備が整っていない大学も多かった。そうした中、「緊急事態宣言」の発令により、多くの大学で開講が5月6日以降に延期になったことで、遠隔授業を実施する大学等が増えていった(図1)。



(2) APU の遠隔授業立上げ期

APU は「国際化」が進んだ大学で、これが遠隔授業の決定にも影響した。国際学生 2691 名、国内学生 3054 名（2020 年 5 月 1 日時点）と 46.8%が国際学生である。教員も約 2 人に 1 人が外国籍である。

APU は、国際学生を含め「全ての学生」の学修機会を確保する必要がある。そこでまず、授業開始を 4 月 8 日から 4 月 22 日へ延期し、全ての科目を遠隔授業で行うとした。国際学生が、入国拒否や隔離・停留等の措置により、4 月から大学の教育活動に参加できないことが想定され、開講を 2 週間遅らせ、遠隔授業を海外でも受講できるようにした。また、教員にも海外から遠隔授業することを許容した。なお、文部科学省は、3 月 24 日付けの通知で国際学生の海外受講を許容している[1]。

遠隔授業は、ビデオ会議システム Zoom で行うとした。Zoom を利用するため、パソコン等の機器や安定的なインターネット環境が必要となる。特に、国・地域によってインターネット環境の条件が異なるので、学生が各自でインターネット環境を確保するように案内した。更に、スマートフォンなどでモバイルデータ通信を利用する場合、高額な通信料が発生する可能性がある旨の注意喚起もなされた。

また大学は、教員に対して、Zoom 会議により、Zoom を使った遠隔授業の研修を行った。

4 月 7 日の緊急事態宣言により、授業開始を 5 月 7 日と再度延期して、春第 2 クォーターも遠隔授業で実施すると 4 月 21 日に発表した。

筆者は、かつて客員教授をしていたスタンフォード大学から遠隔授業で APU のゼミを行った経験があった。しかし残念ながら前期の APU の遠隔授業を回避した。その理由の詳細は後述する。

(3) 先行する名古屋商科大学の隔授業の立上げ

遠隔授業で最も先行している一校が名古屋商科大学であった。名古屋商科大学は、遠隔授業の導入を見越し、1 月から機材集めなど準備を進めてきた。大学院では、2018 年からオンラインを活用した討論型ケース授業がおこなわれ、ノウハウも蓄積されていた。3 月上旬、全学部・大学院で通常のスケジュール通りの時間割で一斉に遠隔授業を実施することが決定された。約 100 人の教員には、5~6 回の研修を重ね、機器の操作方法や注意点を教えたという。

そして、通常のスケジュール通りに 4 月 6 日に遠隔授業が開始された。全授業ともに双方向ライブの「遠隔ライブ授業」となる。教員は学内の研究室・スタジオや自宅から遠隔授業をし、学生は入学時に大学から譲渡されたパソコンを使って場所を問わずにリアルタイムで参加し意見交換できる。この双方向ライブを実現するため、約 3000 万円を支出したとのことだ。初日や、最大 94 科目が同日開講された日も大きなトラブルもなく運用することが出来たとのことである。また、入国できていない学生のために、5 大陸 32 カ国で授業接続できるようにした。

全授業ともに双方向ライブの「遠隔ライブ授業」が特長だ。著者の例を図 2 に示す。前面にはカメラと約 50 インチの大型ディスプレイ、後ろには白板が設置されている。後に白板はペンタブレットに代わった。特長は、ケースメソッドを重視し、板書する教育法も「遠隔ライブ授業」で可能なことにある。

近くにシステム担当者がいてトラブル時に即応してくれるのも特長で、新しいことに挑戦しやすい。

著者は、映像教材と小グループ討論・発表を組み合わせた「知識スパイラル教育法」を用いている。しかし遠隔授業には向かなかった。このため、映像教材の伝送容量を減らすため、代わりに漫画教材を用いた。また、小グループ討論は、Zoom のブレイクアウトルームという小部屋機能を用い、130 人の

受講者を15部屋に分けて討論した。

しかし、部屋から部屋への移動に時間がかかり、コーチングや評価が十分に行えなかった。小グループ討議の要点をメール送信してもらったが、短時間の評価と選択は困難だった。時間を取って評価・選択し次回授業で発表させることに改善した。これらの試行錯誤により、遠隔授業でも130人で小グループ討議・発表が可能なレベルになった。

名古屋商科大学は、定期試験も遠隔試験で行った。学生は、授業と同様にZOOMで試験に参加し、定時に公表される問題に回答し、教員は学生をZOOMで試験監督する。試験時間が終わると、学生は回答を指定サイトに短時間内に提出する。遠隔試験は問題なく終了でき、回答も問題なく評価できた。

遠隔試験は、まだ試験的に行っており、改善中とのことであるが、遠隔試験を行おうとする場合の参考になる事例である。

4.2. 実施・併用拡大期（2020年5月～7月）

（1）遠隔授業の実施と併用拡大の状況

遠隔授業は5月6日以降に開講され始めた。文部科学省の5月20日の調査によると、図3左の様に、約9割の大学で、面接授業は実施されずに、遠隔授業のみで授業が実施された[1]。対面授業と遠隔授業を併用するのは7%、対面授業のみ3%であった。しかし、その後に併用が増加した。7月1日の調査では、図3右の様に、遠隔授業のみで実施するのは23.8%に低下し併用が60.1%まで拡大した[1]。対面授業のみも16.8%まで増加した。

（2）APUの遠隔授業実施状況

APUは、遠隔授業を行う様子を報道陣に公開した[10]。約5700人の学生のうち約半数が5月末時点で日本国外や県外において春セメスターは遠隔授業のみで行う方針だ。公開した授業では、日本、韓国、中国など8カ国・地域の学生約230人が受講し、学生に質問したり意見を求めながら授業された。

4.3. 後期方針立案時期（2020年8月～）

（1）遠隔授業の後期授業方針の状況

文部科学省は、8月25日から9月11日に、後期授業方針を調査した。図4中に示すように、対面と遠隔を併用する方針の大学が約8割、全面対面授業を行う大学が約2割であった。全面遠隔授業を



図2 名古屋商科大学での著者の遠隔授業状況

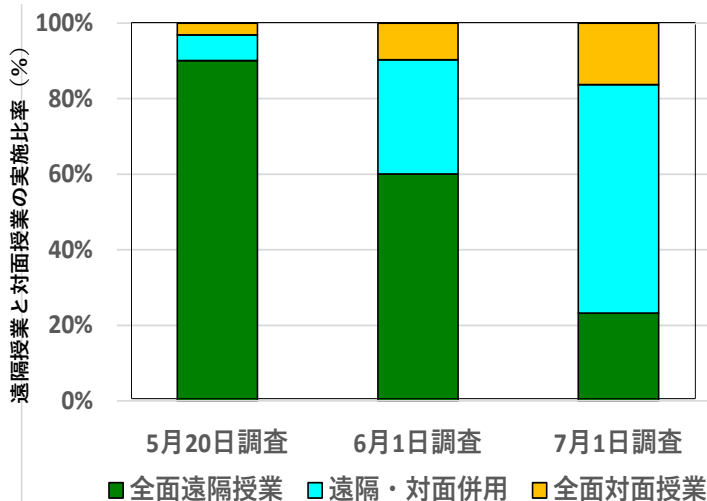


図3 遠隔授業の実施状況（出典：文科省調査から作成）

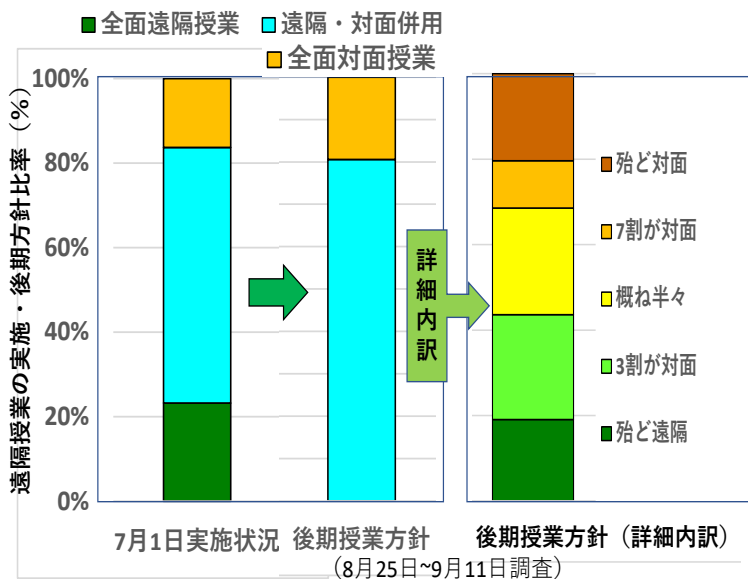


図4 後期授業方針の状況（出典：文科省調査から作成）

する大学は1校である。他の5校が対面授業を検討中となっている。この遠隔・対面比率が詳細に調査されており図4右に示す。殆ど遠隔は19%、3割が対面は25%、概ね半々が25%、7割が対面は11%、殆ど対面は20.4%であった。つまり、約6割が授業全体の概ね半分以上で対面授業を実施予定だ。文部科学省は、対面・遠隔併用予定の大学等に、併用の具体的な考え方も調査している。その結果は、対面授業の内容を同時に遠隔ライブすることや、収録によるオンデマンド配信など、一つの授業に対し対面・遠隔授業を配信する学校が約5割を占めている。

5月初めには約9割の大学で遠隔授業のみ実施されていたが、7月や後期授業で激変している。

(2) APUの後期授業方針

APUは、後期も全面遠隔授業の予定だったが、一部を対面授業で行い、その内容を同時に遠隔ライブする「対面+遠隔」となった。該当授業では、学生が対面か遠隔を選べる。多数の学生が日本国外や県外にいるからだ。また、非常勤職員は自宅等から配信することとなった。APUは、評価方法として期末試験と共にレポートも認めている。今回は期末試験日を削除し、期末試験を行う場合、通常の授業日に行う様通知された。

なお、APUは、国際学生のためにも、春と秋の2回卒業式と入学式をおこなってきた。今年は9月18日に、遠隔卒業式を行った[11]。42か国・地域の学生514人がZOOMで参加し巣立っていった。会場の様子は、ユーチューブなどを通じて各国にライブ配信された。入学式も遠隔入学式をおこなう。

(3) 名古屋商科大学の後期授業方針

名古屋商科大学は、後期授業は全面对面授業で行う計画であった。しかし、コロナの終息が見通せないことから、週1日の対面授業で、その他は遠隔授業となった。主に、ゼミと留学生科目を対面授業とした。「遠隔ライブ授業」と遠隔試験を継続する方針である。

(4) 後期授業に向けた学生意識調査

立命館大学新聞社は、後期授業に向けた学生意識調査を実施した[12]。調査は立命館大学生に8月5日から18日にインターネットで行われ、有効回答数1414件であった。後期授業に最も希望する形態を訪ねたところ、全面遠隔授業34.4%、遠隔・対面併用35.1%、全面对面26.7%と意見が分かれた。また、後期授業で受入可能な授業形態は、全面遠隔60%、併用64%、全面对面59%とどの授業形態でも約6割の学生が受け入れられるとしている。ただ、回答者の約25%が秋学期以降の「休学」について考えていると回答した。また、低学年ほど、学費が高い学部群ほど、その比率が高い。また、約10%の学生が退学を検討していることがわかった。本調査で遠隔授業が学生へ大きな影響を与えていることが判った。

5. 遠隔授業に対する課題の分析

5.1. 遠隔授業に立ちはだかる通信量の課題

筆者は、小グループ討議・発表は遠隔授業でも可能であるが、映像教材を使用するのが障害となった。

国立情報学研究所は、遠隔授業に関して、Web会議システムでシンポジウムを行い多くの大学からの事例報告等を公開している[13]。本シンポジウム実行委員会から、遠隔授業の通信量削減への協力依頼が提言されている[13]。不要なカメラはオフにすることや、授業時間を教員と学生との双方向（ライブ）部分、教員からの一方方向部分、学生が主体的な学びを行う部分、に分けて設計し双方向部分を短くする等の提案がなされている。

筆者は、映像教材の代わりに画像、つまり漫画を使用する等で、通信料の削減を行っている。

今後も、システム側の改善と共に、教員による通信量削減への授業方法の改善が課題である。

5.2. 遠隔授業システムの比較分析

遠隔授業に用いるシステムとして、SkypeとTeams、Zoomを比較し表1にまとめる。

Skypeはコンセプトがテレビ電話であり、既存電話への通話料金で収益を得るビジネスモデルだ。2011年にマイクロソフトに買収された。また、マイクロソフトは、グループの仕事を支援するグループウェアTeamsを開発し、2017年3月にサービスを開始した。現在は、Office365アプリケーションの一部で、Officeとの相性がよい。グループウェアとして開発されたため、ビデオ会議機能や、グループ内の相手のPCを操作できる機能を有している。Teamsは、2020年3月時点で4400万人以上が利用し、2019年11月からの4カ月で2.2倍増えた。

Zoom は接続安定性とどこにもない映像にならない配信を特徴とする。このために、世界 15 都市にデータセンターを設けて、海外とのビデオ会議でも遅延を減らし、接続安定性と品質のよい動画映像を可能としている。また、遠隔授業に必要な、100 名以上の参加や、パソコン・タブレット PC・スマホでも画面共有も可能だ。さらに、遠隔授業の質を高めるビデオ会議支援機能が充実している。たとえば、言葉だけでは伝わりにくい時に図や絵を描いて伝えるホワイトボード機能や、参加者を少人数のグループに分けて討論できるブレイクアウトルーム機能を持っている。

表 1 遠隔授業に用いるシステムの比較（著者作成）

	Skype	Teams	Zoom
コンセプト	テレビ電話	グループウェア	ビデオ会議
収益化	既存電話への通話料金	グループウェアの使用料	ビデオ会議への参加費
接続安定性	△	△	○
データセンター	—	—	世界15都市
アカウント	個人アカウントの作成要	チーム作成者がゲスト追加可	参加にはアカウントは不要
事前準備	Skypeをインストールし相手をIDで探して呼びかける。	特定のメンバーを招待してチームを作成	主催者からのURLをクリック 主催者からの会議室番号入力
最大参加人数	25名	300名まで(無料版)	100名まで(無料版)。別料金で100～500名可
画面共有	パソコン同士のみ可能	○	○
相手PC操作	×	○	×
ビデオ会議支援	×	△	◎

Zoom は、1 日の利用者が 2020 年 3 月で 2 億人と、19 年末と比べ 20 倍になった。今後も急拡大すると予測される。しかし、想定外の利用者急増で、Zoom 会議室への不正侵入が多発するなど、セキュリティの問題が表面化した。セキュリティ専門のベンチャを買収する等、対策を強化している。2020 年 5～7 月の売上高は前年同期比 4.6 倍に急拡大した。Zoom はビデオ会議システムとして開発され、それを遠隔授業に流用しているため、遠隔授業用にはまだ改善の余地がある。例えばブレイクアウトルームの移動に時間がかかる等だ。比較すると、それぞれに特長があるが、遠隔授業に用いるには、接続の容易性と安定性、参加人数、ブレイクアウトルーム機能等のビデオ会議支援の点から、Zoom が選ばれていると考えられる。

5.3. 科目の遠隔授業への適合性

筆者は、APU の前期に遠隔授業を回避した。その理由の一つは、遠隔授業に適さない科目だったからである。科目の遠隔授業への適合性をいくつかの視点から分析した。

科学や物理の実験や、ものづくり技能の実習は遠隔授業では教えるのは難しい。教育免許に取得に必須の教育実習や、病院での臨床実習も遠隔授業は困難だ。APU では、日本文化を理解するため、茶道と華道を教えているが、これも遠隔授業では難しい。つまり、現場で経験しないと判らない「暗黙知」を伝えるのが難しい。

著者は、既に述べたように、野中氏が提唱する知識創造理論[6]を教育法に取り込み「知識スパイラル教育法」と名付けて実践している[7,8,9]。

しかし、遠隔授業では、映像教材の使用が制限され、暗黙知を伝えることは難しい。

実験、実習、「知識スパイラル教育法」等の「暗黙知」を志向する科目を「暗黙知志向科目」と定義する。以上述べてきたことから、「暗黙知志向科目」は遠隔授業に適さないとと言える。

学科により、実験、実習の履修は必要不可欠であり、免許取得に必須の場合もある。このためコロナ対策を講じて対面授業が行われてきている。「暗黙知志向科目」を教えるため、6 月以降に遠隔・対面併用授業が増加し、後期授業に併用する方針の大学が約 8 割を占める状態である。

また、学外で学習する科目はもちろん適さない。例えば、APU には、学外派遣プログラムという、国内外でのフィールド・ワーク、インターンシップ、海外で学ぶ言語研修プログラムがある。

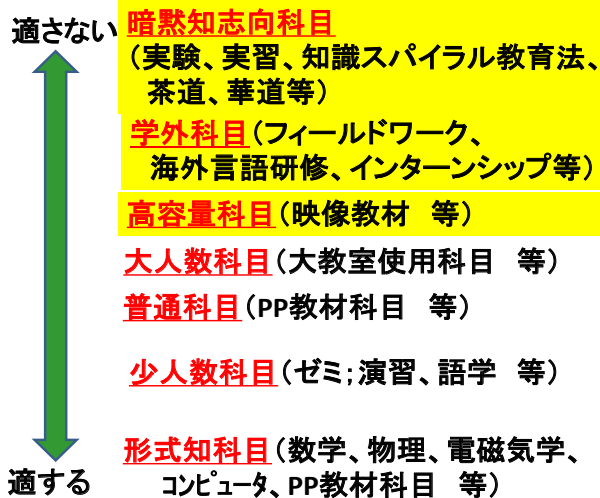


図 5 科目の遠隔授業への適合性（著者作成）

映像教材等の通信容量の大きなものも遠隔授業に適さない。

この様に、科目により遠隔授業への適合性が異なることがはっきりしてきた。

ちなみに、著者は、映像教材の代わりに漫画教材を用いたり、ZOOMのブレイクアウトルームで小グループ討議を行い、画面共有により受講者にプレゼンすることで、遠隔授業でも「知識スパイラル教育法」に挑戦している。

5. おわりに

コロナ対応として遠隔授業が実施・拡大し、これを支えるビデオ会議「RemoteTech」のイノベーションが加速された。遠隔授業について、国際化が進むAPUと、遠隔授業をリードする名古屋商科大学の事例を比較研究した。また、文部科学省の調査を基に状況の変化を分析した。

これらの分析から、実験、実習、「知識スパイラル教育法」等の「暗黙知」を志向する「暗黙知志向科目」や、学外学習、高容量科目は、遠隔授業に適さない短所があることが判った。しかし、遠隔授業は、コロナ対策になる、1000人以上の大人数や海外にも実施可能である等の大きな長所を持っている。

5月初めには、約9割の大学で遠隔授業のみが実施されていた。しかし、7月には遠隔授業のみは23.8%に低下し、併用が60.1%まで拡大し、対面授業のみも16.8%まで増加した。8月末ごろの後期授業方針の調査では、対面と遠隔を併用する大学が約6割、全面対面授業を行う大学が約2割と激変した。

この様に併用が拡大してきた原因は、いくつか挙げられる。一つ目は、学生への全面遠隔授業の悪影響を避けて学生の希望に沿うことだ。二つ目は、遠隔授業を実施することにより、その長所と短所がはっきりした。つまり、「暗黙知志向科目」に適さないことだ。三つ目は、学科により実験、実習の履修は必要不可欠であり、免許取得に必須の場合があるため、対面授業が不可欠であることだ。

遠隔授業は、学生にも教員にも大きな負担をしいてきた。しかし、もう3密には戻れない。将来展望としては、遠隔授業と対面授業には各々の長所があることが明確になったため、各々の長所を活かして、創造的な人材を育成する新しいアクティブラーニング法の開発が必要である。また、遠隔授業の質の改善も必要だ。現状では質の低い遠隔授業も存在する。改善のためには、遠隔授業方法の改善への挑戦と、遠隔授業に最適化されたシステムの開発等が必要である。

コロナのピンチをチャンスに変える発想が必要だ。

参考文献

- [1] 文部科学省ホームページ大学・大学院・高専に関する情報（参照：2020年9月21日）
https://www.mext.go.jp/a_menu/coronavirus/mext_00016.html
- [2] 吉野孝ら、インターネットを介したPCによる遠隔授業支援システムの開発、情報処理学会論文, 39, 2788(1998)
- [3] 後藤正孝ら、インターネットを用いた大学間連携による遠隔授業の開発、武蔵野工業大学ジャーナル, 7,6(2006)
- [4] 酒井博之、京都大学のICTを活用した取り組みー遠隔連携ゼミとWeb公開授業、メディア教育研究, 4, 41(2007)
- [5] 吉田雅巳、対面グループ指導と遠隔グループ指導における交流の比較研究、日本教育工学会誌, 23, 29(1999)
- [6] 野中郁次郎、竹内弘高、「知識創造企業」、東洋経済新報社（1996）
- [7] 中田行彦 「大学教育におけるナレッジマネジメント～「組織的知識創造」の大学教育への応用」経営情報学会 合同・全国研究大会、2006年6月3,4日、中央大学、p428－431.
- [8] 中田行彦 「大学教育におけるナレッジマネジメント～ITを活用した「知識スパイラル教育法」～」、大学教育・情報戦略大会、2006年9月5-7日、東京.
- [9] Yukihiro NAKATA “Interactive Learning by User-friendly Multimedia－Knowledge Spiral Teaching Method” by Information Technology, ITHET2007, Kumamoto, July 10-13, 2007.
- [10] 日本経済新聞 立命館アジア太平洋大学、海外でも遠隔授業（地方経済面 九州）2020年5月29日
- [11] 毎日新聞、立命館アジア太平洋大学、オンラインで卒業式 2020年9月19日
- [12] 立命館大学新聞社、学生の意見割れる】Web・併用・対面、それぞれに拒否感、2020年8月14日（参照；2020年9月22日）<https://ritsumeikanunivpress.com/08/19/4888/>
- [13] 国立情報学研究所、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（参照；2020年9月22日）<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/#16>