

## 《研究ノート》

# コロナ禍における統計教育の実践報告

山口 誠一  
山口 和範  
門田 実

【要旨】 COVID-19 パンデミックによって、多くの大学では遠隔授業の実施を余儀なくされた。遠隔授業には様々な形式があるが、受講生が動画を視聴して学習するいわゆるオンデマンド形式での統計教育における長所・短所や受講生の実態等に関する知見を得るため、学部学生（3、4年生）および大学院生（主に社会人）に対し、授業実践および調査を行った。その結果、授業実践を行ったオンデマンド授業は、対面または同期型の平均的な授業よりも学習内容が身に付きやすいという回答傾向があった。また、授業動画を視聴する際の再生速度の設定は、学部学生の方が大学院生よりも速い速度に設定する傾向があった。そして、受講生のデータ分析のためのソフトウェアの操作スキル習得における受講環境改善のための知見等が得られた。

キーワード：統計教育、データサイエンス教育、遠隔授業、オンデマンド授業

## I はじめに

2020年のCOVID-19パンデミック以降、大学における教育方法が一変し、遠隔授業を中心とした教育が展開され、そこで得た知見等は、このパンデミックが終息した後においても生かされることは間違いない。教育の内容によっては、従来の対面形式のみの授業よりも、遠隔授業を用いた形式の授業の方が効果的な教育を行うことができる可能性がある。例えば、知識の伝達やデータ分析のためのソフトウェアの操作スキルを習得することが目的であれば、何度でも視聴できる動画教材の方が効果的な場合もあるであろう。

数理・データサイエンス・AI教育現状調査（第2回、2020）によると、数理・データサイエンス・AI教育を担当できる教員が不足しているという。この教員不足の問題のためだけではなく、大学・高等専門学校におけるデータサイエンス教育が、全国的に普及し効果的な教育を行っていくためには、動画教材は有用と考えられる。文部科学省による2021年度の「数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）」に認定された4年制大学のプログラムをベネッセコーポレーション（2021）が分析したところ、分析対象となった55大学における授業形態は、同時双方向型の「ライブのみ」での開講が53%、「ライブとオンデマンドの融合」43%、「オンデマンドのみ」4%となり、半数近くがオンデマンド形式の教育方法を活用していた。これらのことから、他の形式の授業に対するオンデマンド形式の教育法の優位性を含む受講生からの評価の知見の蓄積は、今後の統計、データサイエンス教育の方法の選択に重要な役割を果たし得る。

統計教育、データサイエンス教育においては、データ分析のためのソフトウェアの操作スキル習得も一つの目標になることがある。昨今のICT機器の発達や普及等により、遠隔授業を受ける際に学生が用いる機器などは多様で、学生が授業動画内のデータ分析のためのソフトウェアの操作を自身でも行うときの実態を把握しておくことは、動画教材の作成を含む遠隔授業の設計に役立つであろう。

## 1. COVID-19 パンデミック以降の遠隔授業の評価

2020年度以降の大学における遠隔授業に関する報告等は多数あるが、ここではそれらのうちいくつかを紹介する。なお、授業形式等の名称は各報告等における用語のまま用いる。

まずは、遠隔授業の満足度についての報告例を紹介する。文部科学省(2021)の、大学および高等専門学校を対象に行った調査では、オンライン授業の満足度について、「満足」13.8%、「ある程度満足」43.1%、「どちらとも言えない」21.0%、「あまり満足していない」14.9%、「満足していない」5.7%、「未回答」1.5%となり、オンライン授業に対して一定の満足度があることがうかがえる(調査期間：2021年3月5日～2021年3月27日)。

遠隔授業の各種形式を比較した報告例として、立教大学(2020)が全学部学生を対象に、各授業形式に対する満足度を調査したところ、満足度が最も高かったのは一方向の録画動画配信形式で、次いで双方向のリアルタイム・ミーティング形式、そして一方向のリアルタイム動画配信と続いた(調査期間：2020年7月11日～2020年7月16日)。この調査では、今後のオンライン授業の受講希望についての質問もあり、「希望する」39.5%、「希望しない」60.5%という回答で、学年別の集計結果では、学年が上がるほど、「希望する」の割合が増えるという結果となった。

次に、対面授業と遠隔授業とを比較している報告例を紹介する。立命館大学(2020)が全学部生を対象に、最も好ましいと考える授業形態は、対面授業とWeb授業のどちらかを調査したところ、回答割合は、「対面授業」54%、「Web授業」22%、「選べない」24%であった(調査期間：2020年6月15日～2020年6月30日)。この調査におけるWeb授業に限定した最も好ましい授業形態に対する回答割合は、「オンデマンド型授業」62.8%、「ライブ型授業」21.2%、「資料が配布されるだけの授業」16.1%であった。このようなコロナ禍における対面授業や遠隔授業に対する評価の値に影響する要因は、学習効果だけではなく、授業内外で友人等と交流できることや受講時の臨場感など様々あり得ることに注意が必要であろう。また、対面で受講することを前提とし、友人等との交流を期待していた学生、例えば新入生の回答などは回答時期や緊急事態宣言等による制限などが大きく影響している可能性も考えられる。全国大学生生活協同組合連合会東海ブロックら(2021)は、対面、ライブ、オンデマンドの各形式の講義の満足度を調査した。4件法の「満足」と「まあ満足」の回答割合の合計でみると、報告資料に掲載されている6大学の1年生の回答結果は、1つの大学を除き、満足度が最も高かったのは「対面」、次いで「オンデマンド」、そして「ライブ」の順となっている(調査期間：2021年4月30日～2021年5月15日)。関西大学(2021)の学部生全員を対象にした調査では、いくつかの観点から対面授業と遠隔授業を比較した(調査期間：2021年7月5日～2021年7月30日)。「どちらかといえばあてはまる」と「あてはまる」の回答割合の合計で比較すると、「満足している」という観点では、「オンデマンド」が最も高く評価され、次いで「対面授業」、「教材提示」、「リアルタイム」の順となった。「内容を理解できている」、「意欲的に参加している」、「到達目標を身に付けることができる」という観点ではいずれも、「対面授業」、「オンデマンド」、「リアルタイム」、「教材提示」の順であった。

内田ら(2021)の、ある大学における1年生に対する調査では、今後、対面での授業をどの程度希望するかに対して、「強く希望する」21.0%、「希望する」32.4%、「少し希望する」35.6%、「希望しない」11.0%という回答が、また、今後、オンラインでの授業をどの程

度希望するかに対しては、「強く希望する」6.8%、「希望する」26.9%、「少し希望する」46.1%、「希望しない」20.1%という回答結果となった（調査時期：2020年8月）。さらに、対面授業、オンライン授業の希望度合いをそれぞれ従属変数にした重回帰分析の結果、ひきこもり願望が低いほど、VDT症状が多いほど、精神的健康が悪いほど、対面授業を希望し、VDT症状が少ないほど、ひきこもり願望が高いほど、通学時間が長いほど、オンライン授業を希望していたと報告されている。なお、VDTとは、Visual Display Terminalの略のことで、PCやスマートフォンはVDT機器にあたる。VDT機器を長時間使用することにより、体や精神に支障をきたすことが知られており、主な症状として眼精疲労や肩こり、首や腰の痛み、抑うつ症状などが挙げられる（延ほか、2018）。

本報告では、学部3、4年生および大学院生の学生を対象に行ったオンデマンド形式の授業実践における、授業動画の分かりやすさ、授業満足度、動画の再生速度の調査結果を示し、さらに学習内容の身に付きやすさという観点から、授業実践を行った非同期型であるオンデマンド授業と対面/同期型の授業とを比較する。

## 2. 数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム

統合イノベーション戦略推進会議によるAI戦略2019では、AI時代に対応した人材の育成・確保は、初等中等高等教育だけに限らずリカレント教育や生涯学習をも含めた長期的課題とされ、特に「数理・データサイエンス・AI」の知識・技能と人文社会芸術系の教養をもとに、新しい社会の在り方やサービス等をデザインする能力が重要であり、これまでの教育方法の抜本的な改善および実社会の課題解決的な学習を教科横断的に行うことが不可欠とされている（AI戦略2019）。数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムは、AI戦略2019の提言等を踏まえ、分野を問わず、全ての大学・高専生（約50万人卒/年）を対象にしたリテラシーレベルの教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法をまとめた「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム」（以下、モデルカリキュラムと略記）を2020年4月に発表した（モデルカリキュラム（リテラシーレベル）、2020）。このモデルカリキュラムは“導入”、“基礎”、“心得”、“選択”からなり、これらの概要は、“導入”はデータサイエンスに関する社会の変化やデータ・AIの活用領域・技術を知ること、“基礎”はデータを読む・説明する・扱うというようなデータリテラシーに関する事、“心得”はデータ・AI利活用における倫理やリスクに関する事、そしてアルゴリズム基礎や画像解析、プログラミング基礎など多様な項目から選ぶことができるのが“選択”となっている。これらを各大学・高専の状況に応じて適切に選択・抽出できるように柔軟性があるカリキュラムになっている。ここでは“基礎”にあたるデータリテラシーをとりあげることとし、図表1にモデルカリキュラムとデータリテラシー<スキルセット>を示す。本報告では、授業実践を行った授業において、受講前後でのデータリテラシーの意識の変化をみるため、モデルカリキュラムのデータリテラシーにおける各学修目標に対応する質問を作成し、集計した結果を示す。

|                    |  |                      |
|--------------------|--|----------------------|
| 導入                 | <b>1. 社会におけるデータ・AI活用</b>   |                      |
|                    | 1-1. 社会で起きている変化  | 1-2. 社会で活用されているデータ   |
|                    | 1-3. データ・AIの活用領域   | 1-4. データ・AI活用のための技術  |
|                    | 1-5. データ・AI活用の現場   | 1-6. データ・AI活用の最新動向   |
| 基礎                 | <b>2. データリテラシー</b>   |                      |
|                    | 2-1. データを読む  | 2-2. データを説明する        |
|                    | 2-3. データを扱う  |                      |
| 心得                 | <b>3. データ・AI活用における留意事項</b>   |                      |
|                    | 3-1. データ・AIを扱う上での留意事項  | 3-2. データを守る上での留意事項   |
| 選択                 | <b>4. オプション</b>  |                      |
|                    | 4-1. 統計および数理基礎   | 4-2. アルゴリズム基礎        |
|                    | 4-3. データ構造とプログラミング基礎   | 4-4. 時系列データ解析        |
|                    | 4-5. テキスト解析  | 4-6. 画像解析            |
|                    | 4-7. データハンドリング   | 4-8. データ活用実践（教師あり学習） |
|                    | 4-9. データ活用実践（教師なし学習）   |                      |
| <b>2. データリテラシー</b> |  |                      |
|                    |  | <b>キーワード（知識・スキル）</b> |
| 2-1. データを読む        | <ul style="list-style-type: none"> <li>データの種類（量的変数、質的変数）</li> <li>データの分布（ヒストグラム）と代表値（平均値、中央値、最頻値）</li> <li>代表値の性質の違い（実社会では平均値＝最頻値でないことが多い）</li> <li>データのばらつき（分散、標準偏差、偏差値）</li> <li>観測データに含まれる誤差の扱い</li> <li>打ち切りや脱落を含むデータ、層別の必要なデータ</li> <li>相関と因果（相関係数、擬似相関、交絡）</li> <li>母集団と標本抽出（国勢調査、アンケート調査、全数調査、単純無作為抽出、層別抽出、多段抽出）</li> <li>クロス集計表、分割表、相関係数行列、散布図行列</li> <li>統計情報の正しい理解（誇張表現に惑わされない）</li> </ul> |                      |
| 2-2. データを説明する      | <ul style="list-style-type: none"> <li>データ表現（棒グラフ、折線グラフ、散布図、ヒートマップ）</li> <li>データの図表表現（チャート化）</li> <li>データの比較（条件をそろえた比較、処理の前後での比較、A/Bテスト）</li> <li>不適切なグラフ表現（チャートジャンク、不必要な視覚的要素）</li> <li>優れた可視化事例の紹介（可視化することによって新たな気づきがあった事例など）</li> </ul>   |                      |
| 2-3. データを扱う        | <ul style="list-style-type: none"> <li>データの集計（和、平均）</li> <li>データの並び替え、ランキング</li> <li>データ解析ツール（スプレッドシート）</li> <li>表形式のデータ（csv）</li> </ul>   |                      |

図表 1：数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム（上）とデータリテラシー<スキルセット>（下）

## II 方法

オンデマンド形式での統計教育における、長所・短所や受講生の実態等に関する知見を得るため、立教大学において2021年度春学期に開講された科目「統計学1」および「生物統計学」の受講生に対して、LMSのアンケート機能を用いたWeb調査を受講前後に行った。この2科目では、記述統計の基礎を固め、統計的推定・検定における様々な概念を理解し、データ分析のためのソフトウェアを用いたデータ分析スキルを身につけることを念頭に置いている。授業で使用したデータ分析のためのソフトウェアは、「統計学1」ではSPSSおよびEXCEL、「生物統計学」ではEXCELのみであった。SPSSについては学外からVPN接続を用いて利用できる環境が2020年度に大学で整えられていた。両科目とも、いわゆるオンデマンド形式として開講し、特定の曜日の特定の時刻にLMS上で授業動画を視聴するためのURLおよび課題を公開し、多くの場合、5日～7日間の課題提出期間を設け、受講生はこの期間内に授業動画または補助資料で学習し、LMS上で小テスト等の課題を行い提出するという流れであった。開講期間のうちほとんどの期間はCOVID-19の感染拡大による緊急事態宣言下であった。両科目とも受講後アンケート内に、授業動画の分かりやすさ、

授業満足度、動画の再生速度、他の形式の授業と授業実践科目とを比較した学習内容の身に付きやすさについて把握するための質問（単一回答）を設定した。これらの質問では一部を除いて「統計学1」では5件法、「生物統計学」では9件法を用いた。また、受講後アンケートでは、データ分析のためのソフトウェアでの操作を受講生自身が行うときの実態と、授業実践を行ったオンデマンド授業の受講形態についての良い点/改善が必要だと思う点について、それぞれ自由記述式回答の質問を設定した。「統計学1」については、受講前後におけるデータリテラシーの意識の変化を見るための質問も設定した。「生物統計学」(49名)は学部生向けの科目であり、基本的に3年次以上の学部生が受講している。「統計学1」(45名)は、主な受講生が社会人大学院生の大学院科目である。「生物統計学」で用いた授業動画は、一部を除いて「統計学1」でも使い、SPSSの使用の有無や受講生の属性に合わせた課題内容の設定等以外の授業内容は多くが共通していた。LMS上での授業動画のURLや課題の公開は「生物統計学」は全14回であったが、「統計学1」は全7回であり、「統計学1」の1回分は「生物統計学」の概ね2回分に当たる。授業動画はYouTube<sup>1)</sup>上で、URLを知る者のみがアクセスできる“限定公開”として受講生に公開した。質問や学生間の交流の機会の確保等はLMSの掲示板や大学のメールを利用した。

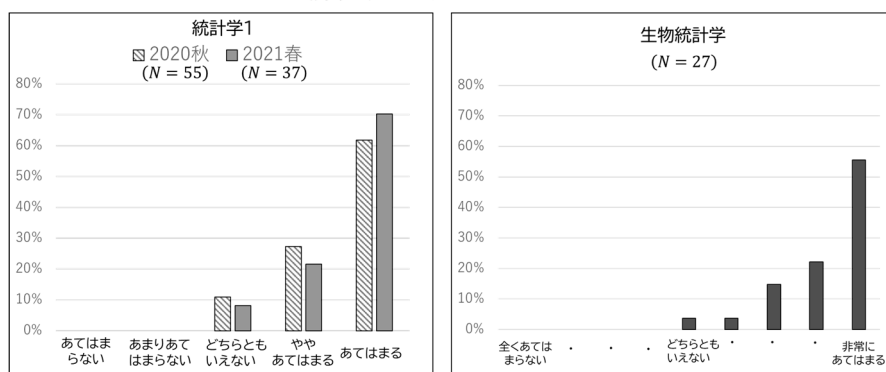
LMSでの受講前アンケートにおいて、アンケートの結果を個人が特定されない形で公表することに同意する回答欄を設け、アンケートの回答内容・未回答等で不利益を被らないこと、および同意は撤回できることを伝え、授業終了後に一定の期間を設け、同意撤回の機会を確保した。なお、「統計学1」については、2020年度秋にも一部の調査項目を除いて同様の形式で調査を行っており（山口ほか、2021）、それについても適宜用いる<sup>2)</sup>。

### III 結果および考察

#### 1. 授業動画の分かりやすさ

まずは、授業動画の分かりやすさについての質問に対する回答結果を図表2に示す。いずれの調査においても、中間選択肢より悪い回答はなく、授業動画は概ね分かりやすいと感じていたと考えられる。

Q. 授業動画は分かりやすかった

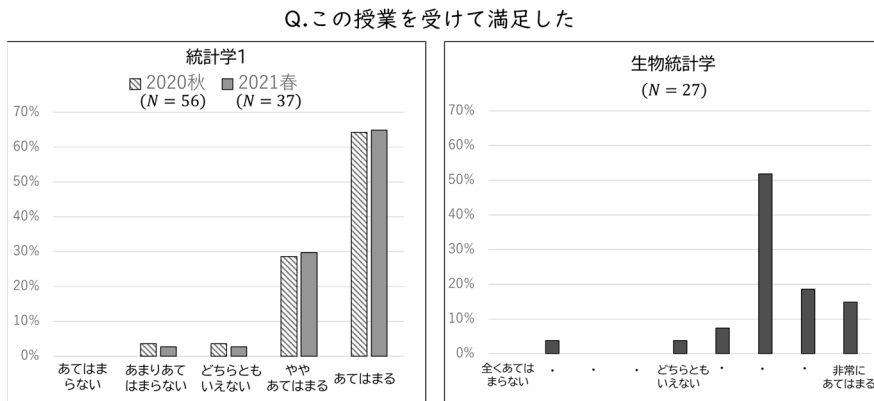


図表 2：授業動画の分かりやすさ

## 2. 授業満足度

次に、授業満足度についての質問に対する回答結果を図表3に示す。中間選択肢より悪い回答はあるものの、授業満足度は概ね高いと考えられる。

松島ら(2021)の調査では、オンライン授業に関する評価と自己調整学習方略、自己効力感、協同方略、学習の持続性や積極的関与の関連を検討した結果、オンライン授業に対する自己効力感がオンライン授業の評価に最も強く影響しており、オンライン授業を理解出来る、オンライン授業で課された問題や課題をこなすことが出来る、といったオンライン授業に対して、今後の良い見通しを持ち、効果的に進めていくことが出来るという意識を強く持つ学習者ほど、オンライン授業満足度や授業理解度が高く、学習効果を認める傾向があることが報告されている。これを本報告の個別の授業実践にあてはめてみると、授業動画が分かりやすい(図表2)ので、オンライン授業を理解できるという意識を強め、これが授業満足度の高さに影響している可能性が考えられる。また、授業満足度が高いことの他の要因として、LMS上での動画URLや課題の公開スケジュールおよび課題の提出の仕方などの受講方法を受講前に告知しており、さらにオンデマンド形式であるので時間の調整がしやすく、学生が授業に対して今後の良い見通しを持てること等があげられる。

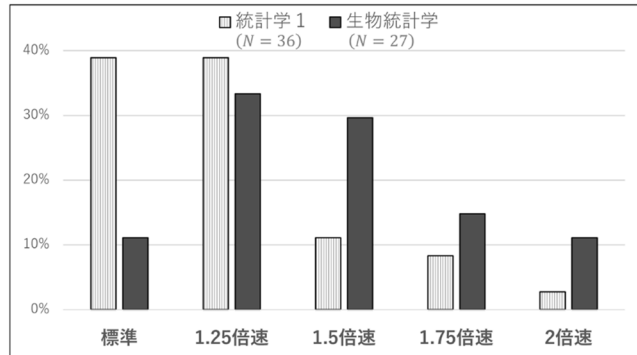


図表3：授業満足度

## 3. 授業動画の再生速度

図表4は、授業動画の再生速度についての質問に対する回答結果である。社会人大学院生より学部学生の方が動画再生時の速度を速く設定している傾向を読み取ることができる。Fisherの正確確率検定を行ったところ5%有意であった( $p \approx 0.039$ )。これは、受講生の年代の違いが要因かもしれない。長濱ら(2017)は、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3種類作成し、大学生に提示した結果、提示速度の相違は、学習効果に影響を与えないと述べている。

Q.本授業の動画をYouTubeで視聴する際の再生速度について、最もあてはまるものを一つ選択してください



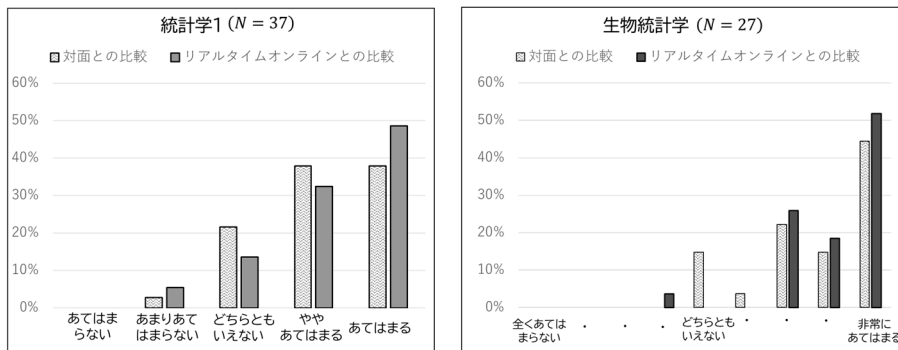
図表 4: 授業動画の再生速度

#### 4. 学習内容の身に付きやすさに対する受講生の意識

オンデマンド形式で開講した授業実践科目は、対面形式／リアルタイムのオンライン形式のそれぞれの平均的な授業と比較して学習内容が身に付きやすいかを問うた質問に対する回答結果を図表 5 に示す。どちらの形式と比較しても、オンデマンド形式であった授業実践科目の方が学習内容が身に付きやすいという回答傾向が読み取れ、両科目ともその傾向は、同期型であるリアルタイムのオンライン形式と比べたときの方が若干強いようである。

Q.本授業は、対面形式の平均的な授業より学習内容が身に付きやすい

Q.本授業は、リアルタイムのオンライン形式の平均的な授業より学習内容が身に付きやすい

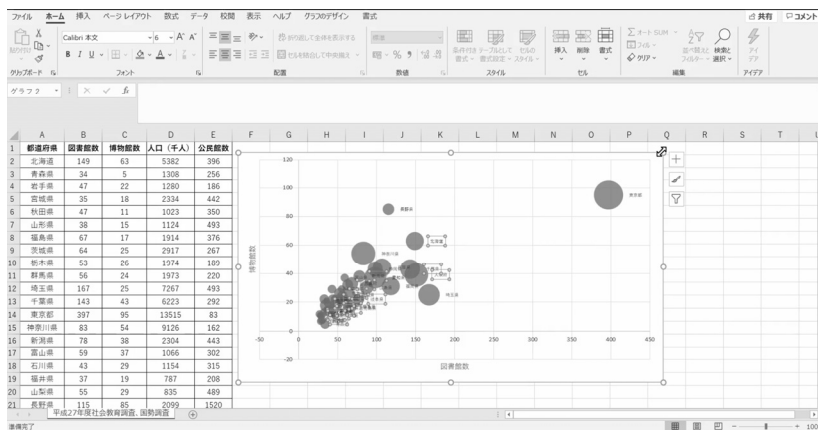


図表 5: 他の形式の平均的な授業と比較した学習内容の身に付きやすさ

#### 5. データ分析のためのソフトウェアのスキル習得時の受講生の実態

授業動画内の EXCEL の操作を受講生自身が ICT 機器を用いて行うときの実態を把握するため、自由記述式回答の質問を設定した。EXCEL の操作の手順等は基本的に授業動画内でのみ説明した (図表 6)。使用ディスプレイの台数が読み取れた「統計学 1」28 名、「生物統計学」24 名において、このうち 2 台使用していたのは「統計学 1」16 名 (57%)、「生

物統計学」9名(38%)であった。この2台のディスプレイのうち1台がスマートフォンであると読み取れたのは、「統計学1」2名、「生物統計学」5名であった。スマートフォンの画面サイズは一般的に小さく、授業動画での操作解説画面を見るのに十分とはいえない。十分に大きな画面サイズのディスプレイ上で動画を視聴しながら、もう一台のディスプレイ上で EXCEL 画面が表示されていたことが伺えたのは「統計学1」12名(43%)、「生物統計学」4名(17%)で、Fisherの正確確率検定では5%有意であった(片側検定,  $p \approx 0.040$ )。この差は、「統計学1」の受講生は主に社会人であるため、受講機器環境が学部学生より充実していたからかもしれない。学校教育における ICT 機器利用時の課題として、ディスプレイについては、「画面サイズの大きなディスプレイの利用」があげられている(平ほか, 2021)。ディスプレイを1台のみ使用している場合、両科目ともほとんどの受講生は、いわゆるピクチャインピクチャ(PIP)機能や画面分割機能等を用いて、動画を視聴しながら EXCEL の操作を行っていたことが伺えた。しかしながら、その1台のディスプレイのサイズが十分大きくない場合、動画内の細かな操作の認識に支障をきたすことが考えられる。このような形で EXCEL 等の操作のスキルを習得する必要がある場合などは、スマートフォンやPCの画面をTVに映すいわゆるミラーリングの方法等の周知や、受講環境によって希望する学生には、十分大きなディスプレイのあるタブレット端末やPCなどの機器や、ミラーリングのための周辺機器等の貸与を行うことが必要かもしれない。



図表 6 : 授業動画での EXCEL の操作の解説画面の例

## 6. 授業実践に対する受講生の自由記述の回答

「本授業のオンデマンド形式の受講形態に関して、良かった点があれば具体的に書いて下さい」という自由記述式回答の質問に対する回答者数は「統計学1」35名、「生物統計学」24名であった。最も多かった回答内容を順に二つ紹介する。「何度も視聴できる」という内容を含む回答が「統計学1」21名(60%)、「生物統計学」12名(50%)となっており、“おいてきばりにならない”, “講義内容への理解度が高かった”, “内容を確実に身に付けられる”という様なコメントが付いている回答が散見された。また, “時間がある時に授業を受けられる”, “自分の集中力が高まっているときに受けられる”というような「時間的利便性」に



関する内容を含む回答は「統計学1」18名(51%)、「生物統計学」12名(50%)であった。他にも、もし授業形式が従来の対面授業であった場合、データ分析のためのソフトウェアを用いた学習についていけなかったかもしれないという様な内容の回答もあり、データ分析のためのソフトウェアの操作を含むスキル習得が目標の一つである場合、動画教材は有効なのかもしれない。

「本授業のオンデマンド形式の受講形態に関して、改善が必要だと思う点があれば具体的に書いて下さい」という自由記述式回答の質問に対する回答者数は「統計学1」31名、「生物統計学」17名であった。最も多かったのは「特になし」という内容を含む回答で、「統計学1」12名(39%)、「生物統計学」11名(65%)であった。次に多かったのは、分からなくなったとき等に質問しにくいという内容を含む回答で、「統計学1」5名(16%)、「生物統計学」1名(6%)であった。独力では解決できない課題を解くためなど、学習して分からないことがあったときに他者に援助をを求めることを(学業的)援助要請という(野崎, 2003; Ryanほか, 2001)。このコロナ禍においては大学の多くの科目が、いわゆるオンライン大学のような状況におかれた。オンライン大学で行われているeラーニングでは、教員やメンターとの密接なやり取り、学友コミュニティとの関わりが重要であることが指摘されており(関ほか, 2014)、援助要請しやすい仕組みをつくることが提案されている(石川ほか, 2018)<sup>3)</sup>。援助要請のスタイルは、まず自分で課題に対してよく考えてから、解決するためのヒントを教えてもらうような自律的援助要請と、自分であり考えずに、すぐに答えを教えてもらうとする依存的援助要請に大別され、コロナ禍のオンライン授業においては、教師や友人に対して援助要請することの遠慮を感じ、依存的援助要請がコロナ禍前の対面授業時より少なくなり、友人への自律的援助要請は対面授業時よりも多く行っている可能性が指摘されている(解良ほか, 2021)。特に新入生は、コロナ禍によって学友を作りにくい状況であったと思われる。たとえ今後、コロナ禍が終わり、遠隔授業の利用が増えていくとしても、学友コミュニティの形成および深化の支援は必要であろう。また、非同期型と対面/同期型との組み合わせ等により、質問しやすい環境づくりが必要と思われる。その他、受講生からの回答には、動画でのナレーションが画面のどこを指して言っているのか分かりづらいことがあるというような意見が両科目それぞれ1件あり、不適切な指示語を使用しないことなど、動画教材の改善に役立つ記述があった。

## 7. データリテラシーの意識の変化

受講前後におけるデータリテラシーの意識の変化をみるため、図表7の様にモデルカリキュラムのデータリテラシーにおける各学修目標に対して質問文を作成し、5件法で質問した(1:あてはまらない, 2:あまりあてはまらない, 3:どちらともいえない, 4:ややあてはまる, 5:あてはまる)。ここでは、この8項目全てに回答した「統計学1」(2020年秋および2021年春)の受講生における結果を示す。この質問で得た変数を量的変数とみなし、対応のあるt検定および推定を行った結果を図表8に示す。受講前(pre)の値が2021年春より2020年秋の方が高いのは、受講生の多くが大学院1年生であり、2020年秋の受講者に2020年春において統計やデータ分析に関する科目を履修した学生が多く含まれていた可能性を要因としてあげることができる。兩年ともQ5が比較的事後に十分に上方にシフトせず、postにおいて最も平均値が低かった。これは、オンデマンド形式で行った授業であるため、

他者に説明するという機会が授業内ではほぼ無かったことが要因かもしれない。このような他者とのコミュニケーションによって育まれる能力の育成には、対面形式や同期型でのグループワーク等の方が適していると思われる。

| 質問文  | モデルカリキュラムの学修目標（データリテラシー）                  |
|--|---|
| Q1.データの特徴を読み解き、起きている事象の背景や意味合いを理解できる   | データの特徴を読み解き、起きている事象の背景や意味合いを理解できる         |
| Q2.データを読み解く上で、ドメイン知識が重要であることを理解している（ドメイン知識：特定の領域のデータを読み解く場合、その領域知識のこと。例えば、菓子業界のデータを読み解いているなら菓子業界の知識など） | データを読み解く上で、ドメイン知識が重要であることを理解する            |
| Q3.データの発生現場を確認することの重要性を理解している  | データの発生現場を確認することの重要性を理解する                  |
| Q4.データの比較対象を正しく設定し、数字を比べることができる  | データの比較対象を正しく設定し、数字を比べることができる              |
| Q5.適切な可視化手法を選択し、他者にデータを説明できる   | 適切な可視化手法を選択し、他者にデータを説明できる                 |
| Q6.不適切に作成されたグラフと数字に騙されない   | 不適切に作成されたグラフ/数字に騙されない                     |
| Q7.文献や現象を読み解き、それらの関係を分析・考察し表現することができる  | 文献や現象を読み解き、それらの関係を分析・考察し表現することができる        |
| Q8.エクセルまたはスプレッドシート等を使って、小規模データ（数百件～数千件レベル）を集計・加工できる  | スプレッドシート等を使って、小規模データ（数百件～数千件レベル）を集計・加工できる |

図表7：質問文とモデルカリキュラムのデータリテラシーの学修目標との対応

#### 統計学1(2020年秋)

(N = 51)

|    | 平均値(不偏標準偏差)     |                 | t値      | 差の95%信頼区間 |       |
|----|-----------------|-----------------|---------|-----------|-------|
|    | pre             | post            |         | 下限        | 上限    |
| Q1 | 3.22<br>(1.026) | 3.96<br>(0.662) | 5.234** | 0.459     | 1.031 |
| Q2 | 3.57<br>(1.204) | 4.33<br>(0.739) | 4.396** | 0.451     | 1.114 |
| Q3 | 3.51<br>(1.155) | 4.41<br>(0.606) | 5.671** | 0.582     | 1.221 |
| Q4 | 3.08<br>(1.129) | 3.96<br>(0.799) | 6.103** | 0.592     | 1.173 |
| Q5 | 2.86<br>(1.200) | 3.61<br>(0.981) | 4.791** | 0.433     | 1.057 |
| Q6 | 3.02<br>(1.068) | 3.90<br>(0.781) | 5.204** | 0.542     | 1.223 |
| Q7 | 2.98<br>(1.122) | 3.73<br>(0.827) | 4.573** | 0.418     | 1.072 |
| Q8 | 3.12<br>(1.291) | 4.08<br>(0.868) | 5.496** | 0.610     | 1.312 |

#### 統計学1(2021年春)

(N = 36)

|    | 平均値(不偏標準偏差)     |                 | t値      | 差の95%信頼区間 |       |
|----|-----------------|-----------------|---------|-----------|-------|
|    | pre             | post            |         | 下限        | 上限    |
| Q1 | 2.75<br>(1.025) | 4.17<br>(0.561) | 8.078** | 1.061     | 1.773 |
| Q2 | 3.00<br>(1.242) | 4.42<br>(0.732) | 7.517** | 1.034     | 1.799 |
| Q3 | 3.22<br>(1.355) | 4.33<br>(0.793) | 5.389** | 0.693     | 1.530 |
| Q4 | 2.94<br>(1.120) | 4.08<br>(0.649) | 5.122** | 0.687     | 1.590 |
| Q5 | 2.22<br>(0.898) | 3.58<br>(0.874) | 7.610** | 0.998     | 1.724 |
| Q6 | 2.47<br>(1.183) | 3.97<br>(0.696) | 7.767** | 1.108     | 1.892 |
| Q7 | 2.50<br>(1.134) | 3.83<br>(0.878) | 7.483** | 0.972     | 1.695 |
| Q8 | 3.11<br>(1.450) | 4.06<br>(0.754) | 4.069** | 0.473     | 1.416 |

\*\* p < 0.01

図表8：対応のあるt検定および差の信頼区間

## IV まとめ

COVID-19 パンデミックによって、多くの大学では遠隔授業の実施を余儀なくされ、遠隔授業が試行錯誤されている最中である。オンデマンド形式での統計教育の長所および短所等に関する知見を得るため、学部学生（3, 4年生）および大学院生（主に社会人）に対し、授業実践および調査を行った結果、対面または同期型（リアルタイムオンライン）の平均的な授業よりも授業実践を行ったオンデマンド授業の方が学習内容が身に付きやすいと

という回答傾向があった。また、授業動画を視聴する際の再生速度の設定では、学部学生の方が大学院生よりも速い速度に設定する傾向があった。そして、受講生のデータ分析のためのソフトウェアの操作スキル習得における受講環境改善のための知見が得られた。COVID-19パンデミック以降に報告された遠隔授業と対面授業の比較において、学習内容をより理解できることや授業満足度等の観点では対面授業が勝ることが少なくないが、個別の授業によっては、学習目標等の科目の性質により、動画を用いたオンデマンド形式の遠隔授業の方に様々な優位性があることが分かった。授業内容や目標、また、受講生の受講環境の実態等に合わせて、より効果的な形式での授業を設計し実施していくことが今後の大学教育において重要であろう。

授業動画の最適化のためには、授業動画の再生速度や動画視聴の際の使用機器の実態について、視聴ログとの関連を探る必要があるかもしれない。また、本報告の調査は、一大学における一部の科目の受講生を対象としたものであり、無作為標本ではない。対象を広げての検討も今後の課題である。

## 注

- 1) <https://www.youtube.com/>
- 2) 特記しない限り「統計学1」と書いてある場合は2021年度春学期の授業実践科目を意味する。
- 3) 該当する文献では、援助要請対象者は「大学の友人」と「教育コーチ」に限定されている。

## 参考文献

- 石川奈保子, 向後千春, 2018, 「オンライン大学で学ぶ学生の自己調整学習方略およびつまずき対処方略」『日本教育工学会論文誌』41(4), 329-343.
- 解良優基, 林亜希恵, 2021, 「オンライン授業における大学生の学業的援助要請：回顧法による対面授業との比較を通じた探索的検討」『南山大学 教職センター紀要』(8), 24-30.
- 松島るみ, 尾崎仁美, 2021, 「大学生のオンライン授業に関する評価と自己調整学習方略および学習者特性との関連」『日本教育工学会論文誌』45(Suppl.), 5-8.
- 長濱澄, 森田裕介, 2017, 「映像コンテンツの高速提示による学習効果の分析」『日本教育工学会論文誌』40(4), 291-300.
- 延知奈美, 泉正夫, 真嶋由貴恵, 2018, 「VDT 機器を使用した学習環境における疲労検知のための自己接触動作認識」『教育システム情報学会誌』35(2), 145-150.
- 野崎秀正, 2003, 「生徒の達成目標志向性とコンピテンスの認知が学業的援助要請に及ぼす影響:抑制態度を媒介としたプロセスの検証」『教育心理学研究』51(2), 141-153.
- Ryan, A. M., Pintrich, P. R., & Midgley, C., 2001, "Avoiding seeking help in the classroom: Who and why?" *Educational Psychology Review* 13: 93-114.
- 関和子, 富永敦子, 向後千春, 2014, 「オンライン大学を卒業した社会人学生の回顧と展望に関する調査」『日本教育工学会論文誌』38(2), 101-112.

平和樹, 宮本友弘, 2021, 「Visual Display Terminal 作業ガイドラインに沿った教育分野における情報機器利用時の留意事項と課題」『東北大学高度教養教育・学生支援機構紀要』(7), 267-280.

内田知宏, 黒澤泰, 2021, 「コロナ禍に入学した大学一年生とオンライン授業——心身状態とひきこもり願望——」『心理学研究』92 巻 5 号, 374-383.

山口誠一, 山口和範, 門田実, 2021, 「コロナ禍における統計教育: CSI のオンデマンドでの統計教育を踏まえた改善」『社会と統計: 立教大学社会情報教育研究センター研究紀要』(7), 3-11.

## URL

AI 戦略 2019,

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/pdf/aisenryaku2019.pdf> (2022 年 1 月 3 日取得)

ベネッセコーポレーション, 2021, 「大学のデータサイエンス認定プログラムの多くが全学必修を掲げる」

<http://between.shinken-ad.co.jp/univ/2021/11/DSnintei.html> (2022 年 1 月 3 日取得)

関西大学, 2021, 「2021 年度春学期授業・学生生活に関するアンケート (ダイジェスト版)」

[https://www.kansai-u.ac.jp/ir/student\\_survey\\_2021sp\\_digest.pdf](https://www.kansai-u.ac.jp/ir/student_survey_2021sp_digest.pdf) (2022 年 1 月 3 日取得)

モデルカリキュラム (リテラシーレベル), 2020,

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model\\_literacy.html](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_literacy.html) (2022 年 1 月 3 日取得)

文部科学省, 2021, 「新型コロナウイルス感染症に係る影響を受けた学生等の学生生活に関する調査等の結果について (令和 3 年 5 月 25 日)」

[https://www.mext.go.jp/content/20210526-mxt\\_kouhou01-000004520\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210526-mxt_kouhou01-000004520_1.pdf) (2022 年 1 月 3 日取得)

立教大学, 2020, 「(春学期末) オンライン授業についてのアンケート実施結果概要報告」

[https://www.rikkyo.ac.jp/about/activities/fd/qo9edr0000005dbr-att/Study\\_online\\_200711\\_0716.pdf](https://www.rikkyo.ac.jp/about/activities/fd/qo9edr0000005dbr-att/Study_online_200711_0716.pdf) (2022 年 1 月 3 日取得)

立命館大学, 2020, 「立命館大学生 1115 人が回答《コロナ禍における学生生活実態調査》」

<https://ritsumeikanunivpress.com/07/01/4257/> (2022 年 1 月 3 日取得)

数理・データサイエンス・AI 教育現状調査 (第 2 回), 2020,

<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/report03.pdf> (2022 年 1 月 3 日取得)

全国大学生活協同組合連合会東海ブロック, 日経 BP 社, 2021, 「大学における教育と ICT 活用に関する実態調査結果報告」

[https://www.nii.ac.jp/event/upload/20211119-06\\_Nishio.pdf](https://www.nii.ac.jp/event/upload/20211119-06_Nishio.pdf) (2022 年 1 月 3 日取得)

## Summary

# A report on Statistical Education in Corona Disaster

Seiichi Yamaguchi  
Kazunori Yamaguchi  
Minoru Kadota

Due to the COVID-19 pandemic, many universities have been forced to provide distance learning classes. In order to obtain knowledge about the advantages and disadvantages of the so-called on-demand style of statistical education, in which students learn by watching videos, and the situation of the students, we conducted a survey of undergraduate (3rd and 4th year) and graduate students (mainly working adults). The results showed that students tended to learn more easily in the on-demand classes than in the conventional face-to-face or synchronous classes. In addition, undergraduate students tended to set the playback speed faster than graduate students when watching the class videos. Furthermore, some findings were obtained on how to improve the course environment for students to acquire skills in operating software for data analysis.

Key words: Statistical education, Data science education, Distance learning, On-demand lecture