

緊急時の代替授業配信としての非同期型オンライン授業における

学生の行動の特徴とその変化の調査

小島 一晃

帝京大学ラーニングテクノロジー開発室

概要

COVID-19 パンデミックにより、2020 年度は緊急事態における代替授業配信としてオンライン授業が実施され、2021 年度も一部は継続してオンライン授業として実施された。本研究では、事前の想定がない 2020 年度と、あらかじめ周知された上で一部のみ実施された 2021 年度の非同期型のオンライン授業を対象に、受講生の行動の特徴と、2021 年度における変化を経験的に調査した。その結果、2020 年度は各回の授業を計画的に受講せず、受講を先延ばしする傾向が強く見られたが、2021 年度はこの傾向が弱まっていた。また、受講生の受講に対する従事度は全体的には 2020 年度と 2021 年度とで差がなかったものの、2020 年度は最終の課題締め切り直前に単位修得の要件充足を目的とする従事が多かったのに対し、2021 年度は各回の授業期間の従事が多いという違いが見られた。

1. はじめに

2020 年の COVID-19 パンデミックにより、感染症拡大対策として、2020 年度は大学を含む学校は通学なしでの受講が可能なオンライン授業を、十分な準備もなく実施することとなった。その後、感染症の再拡大が繰り返し発生し、2021 年度においても何らかの形でオンライン授業の実施は継続された。帝京大学においても、2021 年度はすべての科目を対面授業で実施するのではなく、一部はオンライン授業として実施された。感染症の拡大を防ぐために、キャンパスに滞在する学生の数や滞在時間を抑えることが、その目的である。

2020 年度のパンデミックにおけるオンライン授業は、オンラインという形式に適合して計画的に設計されたものではなく、緊急事態に対する代替形態として授業の配信を一時的にオンラインに移したのみであるという点で、従来のオンライ

ン授業とは区別して「Emergency Remote Teaching (ERT)」と呼ばれることがある[1]。このような ERT での授業は、受講する学生の立場から見ても、事前に想定していない非常事態である。ERT における学生の行動についての調査も既に行われており、たとえばオンライン授業受講のための LMS の操作は試験の直前に多く、その他の期間に少ないこと、LMS の操作がない期間が長い学生は授業の最終評価が低くなる傾向にあることが報告されている[2]。この報告は、従来のオンライン授業における学生の行動と成績に関する知見と整合する(たとえば[3, 4])。オンライン授業において、課題の期限や試験の間際になると駆け込みで受講する行動や、授業を毎週受講せず先延ばしにする行動が出現することは、既に知られている。学生の行動や学習効果の点においては、ERT は従来のオンライン授業と違いがない可能性がある。

その一方、2021 年度の状況は 2020 年度とは異なり、オンライン授業として開講される科目は学生に対して事前に周知されていた。また、オンライン授業は一部の科目のみに限って採用されたため、言い換えれば学生はオンライン授業として開講さ

Study on Features of Student Behaviors in an Asynchronous Online Course as Alternative Instructional Delivery in an Emergency and Their Changes

Kazuaki Kojima

Learning Technology Laboratory, Teikyo University

れる科目を積極的に選択することが可能な状況にあった。さらに、2020年度の経験を通じて、学生もオンライン授業を受講することに慣れてきた可能性も考えられる。今後の大学教育において、非常時に限らずオンライン授業を併用する機会が増加するのであれば、2020年度の特徴と、2021年度の変化を知ることは有用である。そこで本研究では、非同期型のオンライン授業として開講された科目の授業を対象に、受講生の行動がどのような特徴を持っていたか、上述のことが2021年度において何らかの変化を与えたかを、経験的に調査した。

2. 方法

2.1 授業と実施方法

本稿の調査は、帝京大学理工学部情報電子工学科の2年生を対象として2020・2021年度前期に開講された「データベース論」の授業において行われた。この授業では、第1回から第14回まで毎週順に教材がLMSのオンラインコース上に公開され、受講生は各自で学習を進めた。第14回の公開直後に、成績評価の課題としてレポートが提示された。レポート課題の提出の締め切りは、第14回授業が公開されてから2週間後であった。LMSには、帝京大学で導入されているBlackboard Learn R9.1が使用された。授業とLMS利用の方法は、次の通りであった。

- 予習

受講生は各回の授業の前に、事前にLMS上で提示される資料の教示に従い、教科書として使用する文献の当該箇所を読み、チェックポイントを確認してくるよう求められた。

- ワークシートへの解答

各回のチェックポイントについて説明したり、問題を解くワークシートがLMS上で提示され、受講生には解答が求められた。

- 座学講義ビデオの視聴

ワークシートへの解答を条件に、ワークシートのポイントを解説する座学講義のビデオがLMS上に提示された。

- テストの受験

受講生はLMS上でテストを受験した。各テストの満点は100点で、問題は10問前後で構成され、各問題は4問程度の類題のセットからランダムに1つを出題する設定になっていた。受講生には、テストは何度でも受験が可能で、受験のたびに問題が変化すること、全てのテストで80点以上を獲得すること(合格と呼ぶ)が単位修得の要件であると教示された。また、各テストで満点を獲得することが推奨された。

- オプション課題への解答

時間に余裕ができた場合や復習のために、オプション課題がLMS上で出題された。受講生には、解答は任意であって、単位修得の要件ではないことが教示された。

なお、第8回の授業のみはワークシート、座学講義ビデオ、テストはなく、Web上の教材を用いてデータベース操作の演習を行う指示が提示され、受講生は指示に従って実行した操作と結果を文書ファイルで報告した。

レポート課題では、LMSのテストに含まれていた問題が提示され、各問題の類題を作成する作問が求められた。作問数は、2020年度は6、2021年度は7であった。この作問のレポート課題の詳細と結果については文献[5]で報告しているが、受講生が作成した問題はルーブリックに基づいて評価された。また、ルーブリックはレポート課題の出題時に提示され、受講生には評価の観点・基準ともに、作問の方法に関する教示が与えられた。

2019年度前期には、これとほぼ同様の手続きの授業が実施された。この授業の詳細と受講生のLMS利用については、文献[6]で報告している。2020・2021年度とは、下記の点で異なっていた。

- 授業の実施形態

授業はコンピュータ教室で実施され、受講生は毎週指定の時間に出席することが求められた。ワークシートへの解答やテストの受験では、受講生間で相談することも可能であった。

- 座学講義の実施

授業冒頭で、チェックポイントについての簡単な解説が講師によって10分程度で行われた。

- ワークシートへの解答

座学講義の直後に行われた。

- 座学講義の追加

受講生の質問やワークシートの解答などを見て、理解が不足していると思われるポイントがあれば、講師が適宜補足説明を行った。また、教科書の情報が不足している一部トピックに対しては、座学講義ビデオが用意され、受講生は各自の判断で視聴するよう指示された。

- テストの回数

2019年度は授業の第1回から第14回の全てで出題された。ただし、第8回がデータベース操作の演習である点は同じで、2019年度は第8回のテストを第7回で提示し、第7回の週のうちに受験して合格しておくことが推奨された。

- 教科書の変更

教科書として使用する文献が2020年度において変更になった。2019年度は座学講義ビデオで情報が不足しているトピックを補っていたため、この情報を含む文献への変更であり、授業全体のトピックに変更はなかった。

- 教場試験の実施

授業の第15回に、コンピュータ教室において実施された。試験問題は、第1回から第14回までのテストとオプション課題の類題20問で構成された。試験問題の構成は、事前に受講生に伝えられた。

- BYOD (Bring Your Own Device)制度の実施前

2020年度入学の1年生より、学生個人が所有するPCを学習のためにキャンパスに持ち込ませる制度が導入された。この科目の受講生については、2021年度以降が制度の対象となっているため、2020年度以前の受講生が授業時間外にキャンパス内で受講する場合は基本的にコンピュータ教室を利用する必要があった。

受講生には、2019年度においては試験の正答率が60%以上であること、2020・2021年度においてはレポート課題の得点が60%以上であることが単位修得の要件であることが説明された。さらに、授業の総合成績はこれら試験とレポート課題の成績に、各授業回のテストとオプション課題の成績を加えて算出されることが、第1回の授業で教示された。

2.2 データと分析方法

2.2.1 受講タイプ

受講生の行動は、先述のLMSテストを受験したタイミングと回数により記述する。LMSのテストは各授業の週に公開され、その後何度でも自由に受験することが可能であった。そこで、いつ受験したかの「時間」の観点から、テストの受験を、そのテストが授業で提示された「最初¹」の週、試験やレポート課題の締め切りの1週間前の「最終」週、出題授業の翌週から第14回の前までの「中間」の週に分類する。このほかに、試験や課題の締め切り後にも初めてのテスト受験が見られたため、その場合は「試験／課題後」に分類する。なお、2020年度のみ緊急事態で授業運用のスケジュールが後ろ倒しになり、レポート課題締め切りから授業成績報告の期限までの時間がなかったため、試験／課題後の受講が不可能であった。

先行研究[3,6]の知見から、各回の授業を最初の週のうちに計画的に受講したり、受講を先延ばしする、すなわち最終の週や試験・課題の後に駆け込みで受講するような行動が観察されると予想される。上記の「計画的」と「先延ばし」の2種類に分類される受講行動をする学生と、いずれにも分類されない学生の3つの受講タイプを仮定し、第1回から第14回までの各授業回のテストを初めて受験した「時間」の観点から受講生を分類した。

¹ 第1回に出題されたテストであれば、第1回の授業の週に受験した場合は「最初」で、このテストを第2回授業が始まってから第14回が始まる前までに受験した場合は「中間」になる。

2.2.2 従事度

各テストには合格する必要があったため、合格の条件である 80 点をまだ獲得していないテストを受験する目的は、単位修得の要件充足とみなせる。合格した後で受験することは、総合成績の向上のほか、知識の獲得に貢献する。そのため、テスト受験は「合格」の観点から合格する「前」と合格した「後」に分類することもできる。

テストの受験回数に基づき、受講生の受講に対する従事度を分析した。先行研究[5]では、「最初」の週や合格の「後」の受験回数が、試験やレポート課題の成績と正の相関を持つこと、「最終」かつ「前」のテスト受験の数は負の相関を持つことが明らかになっている。先行研究の分析の方法に従い、「時間」と「合格」それぞれの観点でのテスト受験回数、ならびに、両観点を組み合わせた分類でのテスト受験回数をそれぞれ計数した。なお、ここでの時間は最初、中間、最終のみを対象とし、試験／課題後は除外する。

3. 結果

2019 年度は 58 人の学生が履修登録し、そのうちの 56 人が試験を受験した。2020・2021 年度はそれぞれ 44 人・87 人が履修登録し、27 人・59 人がレポート課題を提出した。以降では、これら 56 人、27 人、59 人を対象とする。

3.1 受講タイプ

受講生ごとの、各授業回のテストを初めて受験した「時間」が最初、中間、最終、課題／試験後であった回数を 4 次元のベクトルとしたデータを基に、クラスタ数を 3 とし、最小分散法を用いた k-means 法により受講生を分類した。2.2.1 で述べた予想通り、各授業回のテストを初めて受験した時間の多くが最初であった「計画的」な受講タイプ、最終や試験／課題後が多い「先延ばし」の受講タイプが出現した。どちらにも分類されなかった受講生は「その他」とした。

図 1 に受講タイプ毎の、各授業回のテストを初めて受験した時間の回数の平均を示す。図に

示されるように、2020 年度は最初の数がやや少ないが、計画的タイプの受講生は 3 年とも比較的似た傾向にある。先延ばしタイプも、最終と試験／課題後の占める割合が高いという点において共通している。

その他タイプは、各年度で異なる特徴を持っている。2019 年度においては計画的タイプより最初がやや少ない程度であるが、2020 年度はほぼ中間と最終になっている。2021 年度は、半数が最初、残りが中間と最終という比率である。

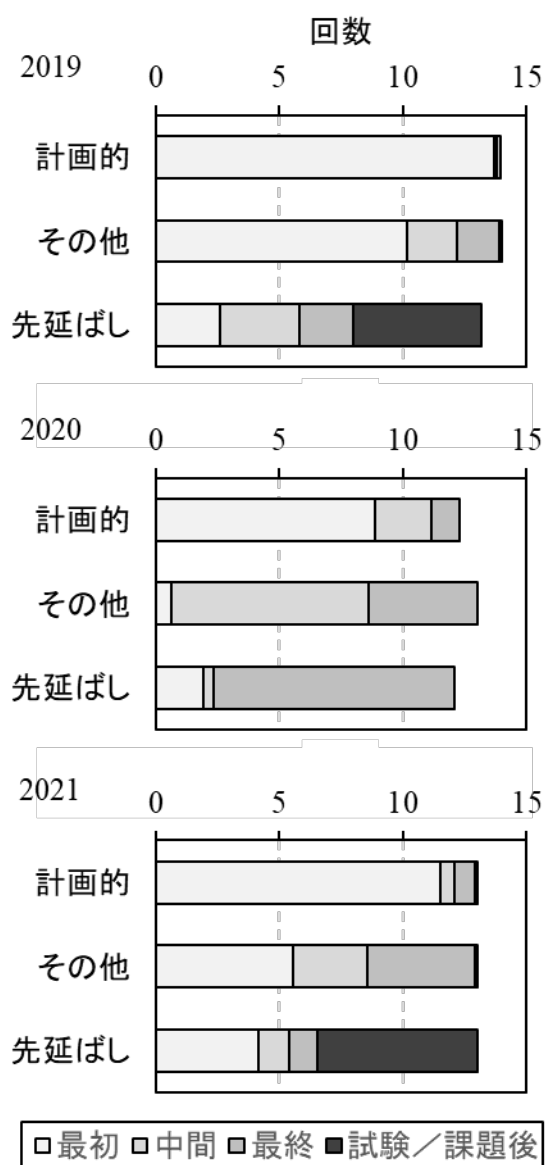


図 1 受講タイプ毎の各授業回のテストを初めて受験した「時間」の回数

図 2 に、全受講数のうち、各受講タイプの受講生の数が占める割合を示す。 χ^2 検定により年度間の各受講タイプの受講生数を比較したところ、有意差が認められた($\chi^2(4)=9.57, p<.05$)。残差分析の結果、2019 年度の計画的が多く($p<.05$)先延ばしが少ない($p<.01$)、有意傾向であるが2020年度先延ばしが多い($p<.10$)ことが示された。

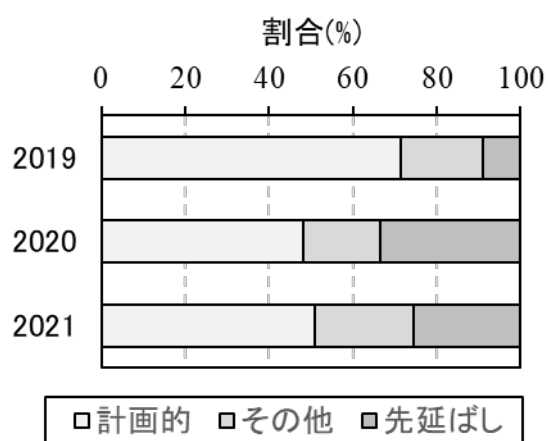


図 2 各受講タイプの受講生の割合

3.2 従事度

図 3 に、各受講生の授業 1 回あたりのテストの受験回数の平均を示す。図に示されるように、2019 年度と比べて、2020・2021 年度はテストの受験回数自体が少なくなっている。2020・2021 年度は全体の数は同程度だが、内訳は異なっている。2019 年度と比較すると、2020 年度は最終週のテスト受験数が同程度であるが、2019 年度は合格の後が、2020 年度は合格の前が多いという違いがある。一方 2021 年度は、最終週が合格の前後も少ない。2019 年度と似た傾向にあるのは最初の週で、合格までに 2~3 回テストを受験した後、合格後も 1 回受験している。

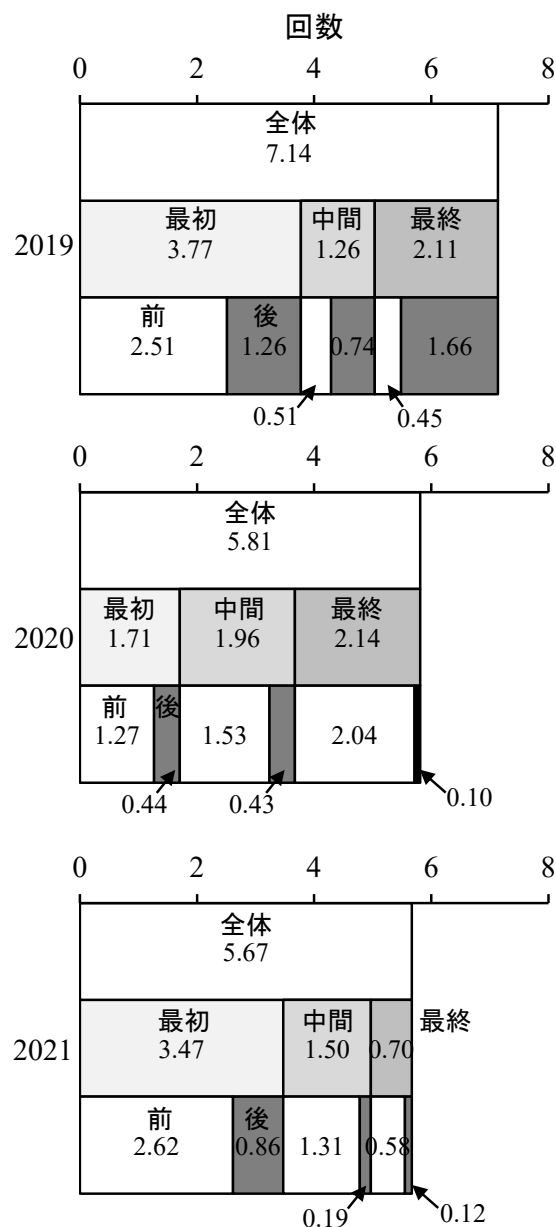


図 3 全体と時間・合格の観点から分類した、各受講生の授業 1 回あたりのテストの受験回数

4. 考察

4.1 受講タイプ

前節に示した結果から、2020 年度と 2021 年度のオンライン授業の間で、受講生の行動の違いが見られた。受講タイプの観点では、図 1 に示したように、教室での対面形式で実施された 2019 年度と比較すると、2020・2021 年度とも異なる傾向が示された。全体としては、2020 年度では先延ばしの受講の傾向が強く、2021 年度もややその傾

向は見られるものの、2020年度より弱いとみなすことができるだろう。

2019年度は授業に出席して教室でテストに取り組む形式であったため、多くの学生が計画的に受講することになった。その他に分類された学生は、ほとんどの授業には出席したが、一部授業を欠席した結果の受講行動と考えられる。そのため、初めてのテスト受験が最初であった回数と、授業への出席の回数との間には、強い相関(Spearmanの順位相関係数で.895, $p < .01$)が見られた。なお、授業に出席してもテストを受験しなかった学生も少数ではあるが観察されており、このような行動が多かった受講生が先延ばしに分類されたことになる。

2019年度と比較して、2020年度は受講行動が大幅に異なっていた。先延ばしの行動が多く観察されたことになるが、オンライン授業に慣れておらず、計画的に受講することができなかつたと考えられる。ほかにも、例年は大学で教科書を購入して授業に臨むが、2020年度のみメール注文での購入となり、例外的な手続きのためすべての受講生に順調に教科書が届けられなかったという問題も発生していた。2020年度のその他において中間が多いのは、このことが関係している可能性があるだろう。

2021年度は、2020年度と比べると受講行動に変化が見られた。先延ばしの受講はやや減少したとみなせる。2020年度の受講生はオンライン授業を初めて受講したのに対し、2021年度は既に経験がある状態であったため、このことが受講行動を変容させた可能性がある。ただし、各授業回のテストを最初の週に初めて受験した平均の回数を算出すると、2021年度(8.24回)は2020年度(4.88回)を上回っていたものの、図2から分かるように、計画的タイプの受講生は増えていない。

4.2 従事度

図3に示したように、2019年度と比べて2020・2021年度のテストの受験回数は少なくな

っていた。2019年度は特に最終・後のテスト受験が多いが、テストの類題を解く教場試験が第15回目に実施されるため、試験直前に受講生の従事度が高くなったということであろう。2020・2021年度はレポート課題であるため、受講生はテストの質問の解く練習をする必要がないと考えたのであろう。そのため、全体の従事度の差は、授業の形式の違いより、評価課題の違いが強く影響していた可能性がある。

2020年度の顕著な特徴は、最終・前のテスト受験回数が多い点にある。これは、課題の締め切り直前に、単位修得の要件充足に従事していたことになる。すなわち、受講を先延ばした結果が反映されたものと考えられる。2021年度は、合格の前後に関わらず最終が少ない。このことは、先延ばしの傾向が弱まったことを示しているとみなせるであろう。

2020年度の変化はそのほか、最初の週にも見られる。一方2021年度の最初は、2019年度と似た傾向にあった。この点も、2021年度はオンライン授業を経験していたことによる変容とみなせるだろう。

2019年度と比較した場合の2021年度の違いは授業の実施形態のほかに、2.1節に挙げたBYOD制度の有無がある。2021年度は、受講生自身の端末を用いてキャンパス内で授業を受講することが平易になっており、このことは中間や合格の後などのテスト受験を促進する要因となり得る。しかし、今回の結果からはそのような傾向は観察されなかった。BYOD制度が受講生の受講行動に影響を与えた可能性については、本研究からは推測できない。

なお、従事度の指標としたテストの受験回数と、試験やレポート課題の成績との間には関係が見られた。表1に示すように、全体のテスト受験回数や、合格の前の回数とは有意な相関が認められなかったものの、合格の後との間には2019年度と2020年度において有意な正の相関が見られた。これらは、合格後のテスト受験は学習に対する従事度の有用な指標となり得ることを示唆して

いると考えられる。最終の受験回数については、2019年度でのみ正の相関、2020年度では負の相関が見られた。2021年度は有意な相関は見られなかった。既に述べたことの繰り返しになるが、2019年度では合格した後が多く、その目的は試験に備えての学習であったのに対し、2020年度は先延ばしをした結果であった。2021年度においては合格の前・後ともに最終のテスト受験は少数であったため、レポート課題との関係が弱いかもしれない。

表 1 試験・レポート課題の成績とテストの受験回数との相関係数

タイミング	年度	受験回数	相関係数(p 値)※
全体	2019	7.14	.218 (.11)
	2020	5.81	.097 (.63)
	2021	5.67	-.050 (.71)
(合格)前	2019	3.47	-.211(.12)
	2020	4.84	-.233(.24)
	2021	4.50	-.270(.04)
(合格)後	2019	3.67	.382 (.00)
	2020	0.97	.340 (.08)
	2021	1.17	.213 (.11)
(時間)最終	2019	2.11	.308 (.02)
	2020	2.14	-.400 (.04)
	2021	0.70	-.173 (.19)

※Spearman の順位相関係数により算出

4.3 結果総括と限界

以上をまとめると、本研究において判明した、2020年度と2021年度のオンライン授業の間の違いは下記である。

- 対面授業であった2019年度と比べ、2020年度は各回の授業を計画的に受講せず、受講を先延ばしする傾向が見られた。2021年度はこの傾向が弱まっていたが、毎週計画的に受講する受講生は増えなかった。
- テストを受験する回数から見た受講への従事度は、全体的には2020年度と2021

年度とで同程度で、対面授業より少なかった。ただし、2020年度は最終の課題締め切り直前に単位修得の要件充足の従事が多かったのに対し、2021年度はこの傾向が弱まっていた。また、2021年度は最初の週の従事度が2019年度と同程度であった。

本研究は1つの科目のみを対象としているため、上記の知見は一般化できないという限界があるものの、2020年度の経験を通じて非同期型のオンライン授業の受講行動が変容した可能性を示唆するものであると考えられる。すなわち、オンライン授業を既に経験しており、かつ、あらかじめオンライン授業として開講される科目を選択した受講生は、ERTであったオンライン授業の受講生より適切な学習行動を取ることができる可能性がある。

ただし、2021年度であっても、対面授業と比較すると先延ばしの行動は多く、オンライン授業の一般的な問題は発生していると言える。オンライン授業ではドロップアウト率が高いことが知られているが[8]、履修登録した学生のうち試験を受験した受講生の割合は2019年度で96.6%、レポート課題を提出した受講生の割合は2020年度で61.4%、2021年度で67.8%である。すなわち、オンライン授業では3分の1程度の受講生がドロップアウトしている。

本研究のほかの限界に、学習効果の面での分析ができなかったことが挙げられる。教場試験の代替として2020・2021年度とも作問によるレポート課題を出題したものの、課題で採用した問題は同一ではないため、直接比較することはできない。2020年度の課題においては、6問のうちの2問からの作問に成功した受講生がほとんどいなかったため、2021年度は題材を変更している。作問を学習の評価に用いることの有用性は以前から議論されているものの(たとえば[7])、負荷が高い課題であり、容易に解ける領域であっても問題の作成に失敗することが報告されている[9]。作問を学習評価に用いる試みの事例も既に存在するが(たとえ

ば[10]), 学習評価のための適切な作問課題を設計する方法は確立されているとは言えない。作問による学習評価は本研究のスコープとは異なるが, 2020 年度だけでなく, 2021 年度においてもなおレポート課題の難易度がやや高かった可能性があり, 受講行動と学習効果の関係が十分に検討できていない。

5. まとめ

本研究では, 非同期型のオンライン授業として開講された科目を対象に, ERT として実施された 2020 年度と, あらかじめ周知された上で一部のみ実施された 2021 年度の授業における受講生の行動の特徴と変化を経験的に調査した。その結果, 受講を先延ばしする傾向が見られた 2020 年度と比較して, 2021 年度は先延ばしの傾向が弱まったことが確認された。今後の課題は, 前節で述べたように, 受講行動と学習効果との関係を詳細に検討することである。

参考文献

[1] Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A., “The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning”, *EDUCAUSE Review*, 2020, <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> (2022 年 3 月アクセス)

[2] Millar, S. K., Spencer, K., Stewart, T., Dong, M., “Learning Curves in COVID-19: Student Strategies in the ‘New Normal’?”, *Frontiers in Education*, Vol. 6, 2021

[3] 竹生久美子, 辻靖彦, “eラーニング科目における受講ペースと成績との関連”, *日本教育工学会論文誌*, Vol.40(Suppl), pp153-156, 2016

[4] Mogus, A. M., Djurdjevic, I., & Suvak, N., “The Impact of Student Activity in a Virtual Learning Environment on their Final Mark”, *Active Learning in Higher Education*, Vol. 13, No. 3, pp177-189, 2012

[5] Kazuaki Kojima, “Preliminary Study on Learning Assessment by Using Problem Posing in an Online Course as an Alternative Method of a Conventional Examination”, *Workshop Proceedings of 28th International Conference on Computers in Education*, pp93-98, 2020

[6] 小島一晃, “授業時間外学習の基盤としての LMS における学生のテスト機能利用の経験的記述”, *ラーニングテクノロジー開発室年報*第 17 巻, pp71-76, 2020

[7] Mestre, J. P., “Probing Adults’ Conceptual Understanding and Transfer of Learning via Problem Posing”, *Journal of Applied Developmental Psychology*, Vol. 23, No. 1, pp9-50, 2021

[8] 富永敦子, 向後千春, “eラーニングに関する実践的研究の進展と課題”, *教育心理学年報*, Vol.53, pp156-165, 2014

[9] Kojima, K., Miwa, K., & Matsui, T., “Empirical Study on Errors of Mathematical Word Problems Posed by Learners”, *Workshop Proceedings of 21st International Conference on Computers in Education*, pp187-191, 2013

[10] Cai, J., Moyer, J. C., Wang, N., Hwang, S. Nie, B., & Garber, T., “Mathematical Problem-posing as a Measure of Curricular Effect on Students’ Learning. *Educational Studies in Mathematics*”, Vol. 83, No. 1, pp57-69, 2012