

公立はこだて未来大学 2020 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2020 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

環境と人間の心理行動

Project Name

Environment and human psychology and behavior

グループ名

グループ B

Group Name

Group B

プロジェクト番号/Project No.

11-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

長谷川航己 Kouki Hazegawa

グループリーダー/Group Leader

松田美月 Matsuda Mizuki

グループメンバ/Group Member

松田美月 Matsuda Mizuki

齊藤安夏 Anna Saito

永田舞 Nagata Mai

指導教員

花田光彦 中田隆行 宮本エジソン正

Advisor

Mitsuhiko Hanada Takayuki Nakata Edson T Miyamoto

提出日

2021 年 1 月 14 日

Date of Submission

January 14, 2021

概要

本プロジェクトでは、人間の心と行動の関係についての理解を深めることを目的としている。新型コロナウイルスの流行により学生が学校に行くことが困難になり、大学では対面授業からオンライン授業への変更が行われた。そこで我々のグループでは対面授業とオンライン授業の授業形態の変化に注目した。本グループでは、数学系科目において前年度対面授業で参加していた学生と、今年度オンライン授業で参加している学生での比較調査を計画した。主に、学習形態の違いによる集中力や理解力の差を先生と学生の学年別の質問紙を作成し、調査を行った。調査の結果をもとに R を使用し、回帰分析を行った。分析の結果から数学科目の授業形態の違いによる集中力や理解度などに差は見られず、数学の好き嫌いや得意不得意が大きく影響していることが分かった。

キーワード 新型コロナウイルス, 対面授業, オンライン授業, 学習形態, 質問紙

(文責: 永田舞)

Abstract

The purpose of this project is to deepen the understanding of the relationship between human mind and behavior. The epidemic of the new coronavirus made it difficult for students to go to school, and the university changed from face-to-face lessons to online lessons. Therefore, our group focused on changes in the lesson style of face-to-face lessons and online lessons. In this group, we planned a comparative survey of students who participated in face-to-face classes in the previous year and students who participated in online classes this year in mathematics courses. Mainly, we prepared a questionnaire for each grade of teachers and students to investigate the difference in concentration and comprehension due to the difference in learning form. Regression analysis was performed using R based on the results of the survey. From the results of the analysis, it was found that there was no difference in concentration and comprehension due to the difference in the lesson style of the mathematics subject, and that the likes and dislikes of mathematics and their strengths and weaknesses had a great influence.

Keyword COVID-19, face-to-face lesson, online lesson, learning style, questionnaire

(文責: 永田舞)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	前年度の成果	1
1.2	目的	1
1.3	先行研究のレビュー	1
1.4	課題	2
第 2 章	プロジェクト学習の概要	3
2.1	問題の設定	3
2.2	課題の設定	3
2.3	到達レベル	3
2.4	課題の割り当て	3
2.5	プロジェクトスケジュール	4
第 3 章	課題解決のプロセス	5
3.1	前期の主な活動	5
3.2	中間発表	5
3.3	後期の主な活動	5
3.4	最終発表	6
第 4 章	アンケート調査	7
4.1	実験の概要	7
4.2	回答者	7
4.3	質問項目	7
4.4	本アンケート調査期間	7
4.5	手続き	8
4.6	本アンケート調査の問題点	8
4.7	懸念される問題点への対処	8
4.8	分析方法	8
4.9	分析結果	8
4.10	考察	13
第 5 章	成果	15
5.1	グループの成果	15
5.2	プロジェクトにおける各自の役割	15
5.2.1	永田舞	15
5.2.2	松田美月	15
5.2.3	齊藤安夏	16
5.3	活動の反省	16

第 6 章	発表の反省・評価	17
6.1	中間発表	17
	6.1.1 発表内容	17
	6.1.2 聴取者の評価	17
6.2	最終発表	17
	6.2.1 発表内容	18
	6.2.2 聴取者の評価	18
6.3	発表の総評	18
参考文献		19

第 1 章 はじめに

1.1 前年度の成果

2020 年、新型コロナウイルスの感染拡大により、多くの飲食店やスーパーなどは時短営業を余儀なくされた。そして、3 月からは緊急事態宣言により不要不急の外出をしないよう私たちの生活ではこれまでにないほどの制限がなされた。それは、大学でも同様であり、公立はこだて未来大学では、4 月 20 日に前期授業が開始され、ほとんどの授業が「オンライン」を利用した講義になった。

そこで私たちは、昨年までの「対面授業」と今年から行われた「オンライン授業」で学習に対する意欲の差、集中力の差が現れるのか質問紙を用いて明らかにしようと考えた。

インターネットを利用した授業については、様々な先行研究によって示されている。e ラーニング（パソコンやタブレット、スマートフォンを使ってインターネットを利用して学ぶ学習形態のこと）を使用した授業と対面授業との比較を行った場合、e ラーニングについて集中力、緊張感の欠如がデメリットとして挙げられた。対して、対面講義は集中力・緊張感をメリットとしている。また、e ラーニングも対面講義もグループワークを用いることで学習力が高いと認知していることが明らかにされた。授業形態による好みで成績の違いが見られた（富永ら, 2011）。また、e ラーニングを 1 週間に 1 セッション（12 分程度）の動画を視聴し、問題を解いてもらったところ、生徒に従来の対面授業同等の満足感を与えることができなかったが、成績からは同等の教育効果を引き出せる可能性があることが示唆された（植野, 2003）。

以上のことから、本プロジェクトでは、数学科目において授業形態によって学習意欲、成績に差が生まれるのかを質問紙を用いて調査することを目的とする。

（文責: 齊藤安夏）

1.2 目的

本プロジェクトでは、人間の心と行動の関係についての理解を深めることを目的としている。そこで、我々のグループでは、対面授業とオンライン授業の学習形態の違いに注目し、理系の大学生にとって重要な数学科目において、学習形態の違いにより集中力や理解力、成績などに与える影響があるのかを調査し、どのような学習形態が数学科目において学生に適しているのか調査することを目的としている。

（文責: 永田舞）

1.3 先行研究のレビュー

はじめに、情報工学教育に非同期分散型 e ラーニングを利用した安間 (2018) の実験である。学生がオーサリングツールを用いて撮影した動画をコンテンツとして提出し、履修学生が視聴し、非同期でディスカッションを行った。このような非同期分散型の演習科目を毎学期、平均して 100 名以上が履修していた。そして、授業評価アンケートにて各科目において「とても満足した」「満足

した」と回答した学生は平均して 78.7 %であった。それに対し、演習が伴う科目では 80.0 %という結果になった。これらから、クラウド型の演習環境やオーサリングツールの活用により、効率よく学習が行える体験は高い満足度につながると考える。

次に、植野 (2003) によると、学生の 4 分の 3 が高等専門高等学校からの編入により入学するという技術科学大学は、編入によるカリキュラムの不整合を e ラーニングにより補おうと試みた。時間割の調整が不要となるよう非同期型で行われ、学生は 1 セッションにつき 1-2 分程度の動画が 60-80 個で構成される内容を全 14 セッション行い、最後にテストと授業アンケートが実施された。テスト結果は従来対面で行っていた学生とほぼ同等の結果となったが、満足度では対面授業と同等の満足感を受けることはできなかった。

また、吉澤、松永、藤沢 (2010) によると、同一科目 (神経難病の理学療法) において映像授業と従来授業を実施し、両者における授業意識アンケートを比較することで学習意欲との相対関係の検討を行った。研究結果は、「授業や将来に対する意欲」に対しての下位尺度得点は映像授業で 4.2、従来授業で 3.7 であり映像授業の方が優位に高く、特に内発的動機付けと学院への適応度との相関がみられた。内発的動機付けとは、学ぶこと自体が楽しいと思えるか、自ら積極的に学習に望んでいるかというものである。また、学院への適応度とは、クラスメイトと良好な友人関係が築けているか、学院に満足しているかというものである。結果より、映像授業において、各疾患の病態・症状や治療場面を目のあたりにすることでより、直感的な理解を高め、授業に対する意欲が向上できたのだと考えられる。

(文責: 永田舞, 松田美月, 齊藤安夏)

1.4 課題

先行研究から、数学科目において、対面授業とオンライン授業で受講する前後で意欲、集中力の変化があるかを測定することにした。質問紙には各学年において、学部 1 年では今年受講したオンライン授業、学部 2 年では学部 1 年の時の対面授業と今年受講したオンライン授業、学部 3 年では学部 1,2 年で受講した対面授業について夏季休暇中に質問を行った。

(文責: 松田美月)

第 2 章 プロジェクト学習の概要

2.1 問題の設定

本プロジェクトでは、人間の心と行動の関係についての理解を深めることを目的としている。今回、この目的を達成するために、本グループでは以下の問題を設定した。数学科目の対面授業とオンライン授業による学習形態の違いによって、どのような影響が生じるのかという問題である。数学科目に注目した理由は、質問紙によるアンケート協力をお願いする予定していた公立はこだて未来大学の 1~3 学年の学生において、1,2 年生の前期の講義で必修となっている数学系科目が多いため、数学科目に注目することでより多くのデータが収集できると考えたからである。また、どのような学習形態が数学科目において学生に適しているのかという問題も含まれる。この問題を解決することで、本プロジェクトの目的が達成できると考えた。

(文責: 永田舞)

2.2 課題の設定

本グループでは、質問紙による調査を行い、結果を分析することで、人間の心と行動を調査することが課題である。この課題解決のため、大きく分けて 2 つの技術を取得した。1 つ目は調査計画を立てるための技術である。初めに、先行研究の調査を行う際に、信頼度の高い学術論文を探して用いられるように、担当教員から信頼できる論文の探し方や判別方法などを学んだ。また、調査方法として質問紙を用いると決定したのちに、質問紙の作成方法や適切な質問内容の作成手法などを教わった。2 つ目は実際のデータを解析する技術である。担当教員の講義によって統計分析向けのプログラミング言語 R(R Core Team,2019) を使用する技術を学んだ。

(文責: 永田舞)

2.3 到達レベル

本グループで目指すべき到達レベルとして、2.2 での課題の解決を目指した。前期では、調査計画・質問紙の作成を行ったため、調査計画を行う技術は習得した。統計分析の知識や統計分析向けのプログラミング言語 R(R Core Team, 2019) を使用する技術に関しては、どのように分析を行うのかということと、使用方法について学んだ。

(文責: 永田舞)

2.4 課題の割り当て

本グループでは、グループメンバーが 3 人と人数が少ないため、課題を 1 つずつ分担せずに協力して取り組んだ。これにより、課題解決のための手順や進行具合をグループメンバー全員で共有で

き、調査を行うための準備ではグループ全員の意見を取り入れることが出来た。一方で、課題に取り組んでいく中で発生した細かな仕事において、個人で行った方が良いと判断したものについては役割分担を行った。

(文責: 永田舞)

2.5 プロジェクトスケジュール

- 5月 ・プロジェクトメンバーの顔合わせ・グループ分け・先行研究の調査・研究テーマ決め
- 6月 ・心理実験・統計法についての講義・質問紙作成・プロジェクト内報告会・倫理委員会の書類作成
- 7月 ・質問紙の確認と修正・中間発表のポスター、スライド、動画作成・中間発表
- 8月 ・学生に対する質問紙によるデータの収集・中間報告書の作成
- 9月 ・R分析方法の資料の読み込み・学生に対する質問紙結果データをまとめ
- 10月 ・学生に対する質問紙結果データ分析・教員に対する質問紙によるデータの収集
- 11月 ・教員に対する質問紙結果データをまとめる・分析結果まとめ・分析結果考察
- 12月 ・最終発表のポスター、スライド、動画作成・期末報告書の作成

(文責: 永田舞)

第 3 章 課題解決のプロセス

3.1 前期の主な活動

以下に、本グループで行った課題設定とその課題を解決するためのプロセスについて述べる。はじめに、本プロジェクトの概要についての説明を受け、プロジェクトメンバー内で興味のある分野について話し合い 3 グループに分かれた。本グループはグループ B であり、新型コロナウイルスに関係する研究として、学習形態の違いによる意欲と成績の差についての研究を行うこととなった。そのために、学習形態についての論文を読み、プロジェクト内でレビューを行った。また、質問紙作成の講義、統計分析ソフト「R」についての講義をプロジェクト内で受けた。5 月から質問紙の作成に取り掛かり、学部 1~3 年に向けたアンケート、オンライン授業を行う講師にもアンケートを作成した。アンケートには、受講前後の意欲や集中力について回答者が履修した授業についてそれぞれ回答してもらった。アンケート作成後、倫理委員会に向けて書類を作成し、提出を行った。前期オンライン期末試験終了後にアンケートを配布し、回答してもらった。講師アンケートは前期対面期末試験終了後に配布を予定している。プロジェクト外では LaTeX の使い方の講義を受けた。

(文責: 松田美月)

3.2 中間発表

昨年度のポスターをもとに、各グループのポスター制作代表者と話し合い、レイアウトを決定した。内容を担当教員に確認していただき、ポスターを完成させた。ポスターには、概要、研究テーマ、活動実績を表記した。また、背景、先行研究、目的、実験方法を記載したスライドと発表原稿を作成後、グループ内で共有した。

今年の中間発表会は、オンラインで開催された。そのためにスライド完成後、zoom の録画機能を使用し、グループ全体での発表を録画、YouTube にアップロードした。中間発表では各プロジェクトの動画を視聴後、前半後半各 3 セット計 6 セットの質疑応答の時間を設けた。発表後の評価シートには、「発表スライドが 1 枚 グループ分けの説明しないのがわかりづらい」、「共同ホスト全員がマイクをオンにしている雑音が多く、少し聞き取りにくかった。」などの指摘を受けた。

(文責: 松田美月)

3.3 後期の主な活動

初めに、前期で行った活動を振り返り、グループ内で取り組むべき作業の内容を確認した。その後、最終発表会までのスケジュールを組み立てた。

前期でアンケートを配布していたため、後期では分析、考察を中心に活動した。分析には「R」を用いるため、プロジェクトの担当教員から「R」についての分析方法について講義を受けた。プロジェクト活動は基本的にオンラインで行っていたが、分析についての相談は対面方式で行うほうが効率がいいと判断したため、申請を行い、10 月、11 月前半までの隔週金曜日に大学にて作業を

進めた。11 月後半から最終発表会の準備を始めた。主に、分析方法、分析結果、考察をスライドにまとめた。12 月初めに教員に作成したスライドと一緒に発表を行い、分析結果のデータの見せ方、考察についてコメントをいただき修正を行った。実験の結果、考察については第 4 章にて説明を行う。

(文責: 松田美月)

3.4 最終発表

最終発表に向けて、ポスター、スライド、評価シートの作成を行った。最初に作成したスライドで発表のリハーサルを行ったところ、5 分以内に発表を納めることができなかった。そのため、スライドには最低限の情報のみを抑え、詰め込みすぎないように改善を加えた。また、中間発表会の際に話すスピードが速いことを指摘されたため、はっきりとした発音と聞き取りやすい速さで発表を行うことを意識した。

次にポスターと評価シートについては各グループから代表者を決め、作成した。ポスターについては 3 グループの活動を 1 枚のポスターにまとめたため、活動の概要とグラフなどの画像、活動スケジュールなどを掲載した。最終発表会の評価では、いい点として「はっきりと聞き取れた」「説明が簡潔だった」などの意見が挙げられていた。改善点として、「グラフの色がモノクロで見にくかった」「次のスライドに移るタイミングを間違えて混乱してしまった」などの指摘を受けた。

(文責: 松田美月)

第 4 章 アンケート調査

4.1 実験の概要

本プロジェクトでは、本学で 2020 年前期に実施されたオンライン授業が過去に行われた対面授業と比較した際にどのような点で変化が起きたのかを検証するために、アンケート調査を実施した。当実験において、授業方法および教師と学生の満足度および理解度、意欲の検証を目的として実施した。

(文責: 齊藤安夏)

4.2 回答者

回答者は、公立はこだて未来大学に通う学生と学生用アンケートで対象となった科目を担当する教師で行った。アンケートは、学年別に 1 年生用、2 年生用、3 年生用と教師用の計 4 つを作成した。1 年生用に回答した学生は 108 名、2 年生用に回答した学生は 37 名、3 年生用に回答した学生は 29 名であった。

(文責: 齊藤安夏)

4.3 質問項目

本アンケート調査では、アンケートを Google Forms を用いて作成した。1 年生用、2 年生用、3 年生用では、共通で「性別」「年齢」「数学と PC 機器」「高校で学んだ数学教科」「好ましい学習環境」「オンライン授業の良い点、悪い点」についての質問を行った。また、2 年生用、3 年生用では共通で「課題の提出率の変化」「遅刻率の変化」「対面授業の良い点、悪い点」「オンライン授業と対面授業のどちらが好ましいか」についての質問を行った。具体的な科目については、1 年生用ではオンライン授業での「解析学 I」「線形代数 I」について、2 年生用では対面授業での「解析学 I」「線形代数 I」とオンライン授業での「システム数学基礎」「複雑系科学トピックス」「確率論」「応用数学 I」「応用数学 II」「確率統計学」「形式言語とオートマトン」の中で履修をしたものについて、3 年生用では対面授業での「解析学 I」「線形代数 I」「システム数学基礎」「複雑系科学トピックス」「確率論」「応用数学 I」「応用数学 II」「確率統計学」「形式言語とオートマトン」の中で履修をしたものについての質問を行った。各科目については、学生用、教師用ともに「授業方法」「出席方法」「学習外課題」「学習に要する時間」「理解度」などを質問項目とした。

(文責: 齊藤安夏)

4.4 本アンケート調査期間

調査期間は、2020 年 8 月の一か月間でアンケート調査を実施した。

4.5 手続き

このアンケート調査では、回答者に学内メールを用いてアンケートのリンクを一斉送信し、リンク先にある Google Forms にアクセスしてもらえるようにした。本アンケート調査は、公立はこだて未来大学の倫理委員会の承諾を受けて実施しており、履修していない科目についての項目は自動的に次のセッションに移動するように設計した。

(文責: 齊藤安夏)

4.6 本アンケート調査の問題点

本アンケート調査の2年生および3年生の回答者数が少なかったため、必修科目である「解析学」と「線形代数学」以外の選択科目がデータ不足となった。また、分析方法によってはクラスが明らかになる可能性があった。

(文責: 齊藤安夏)

4.7 懸念される問題点への対処

前頁であげた問題点を対処するために、分析対象を必修科目である「解析学」と「線形代数学」のみとした。また、単純平均ではクラスわけをせずに分析を行い、回帰分析では、分析結果でクラス名を表記しないことで、クラスが明らかにならないようにした。

(文責: 齊藤安夏)

4.8 分析方法

アンケート調査から得られたデータを CSV 形式で書き出し、R 言語を用いて単純平均の出力および回帰分析を行った。

(文責: 齊藤安夏)

4.9 分析結果

質問紙による調査から得られたデータより、オンライン授業を受講した1年生と対面授業を受講した2、3年生に分けて、わかりやすさ、理解度、満足度、難易度、集中力、意欲、目標についての単純平均を出した結果を図4.1に示す。

データの分析に伴い、わかりやすさ、理解度、満足度、難易度、集中力、意欲、目標の数値化を行った。わかりやすさ、理解度、満足度、難易度、集中力、意欲は7段階の数値化を行い、理解度

で例を示すと、とても理解していないを 1、理解していないを 2、やや理解していないを 3、どちらでもないを 4、やや理解しているを 5、理解しているを 6、とても理解しているを 7 とした。わかりやすさ、満足度、難易度、集中力、意欲も同様に 7 段階で数値化した。目標は 4 段階の数値化を行い、C 以上を目指しているを 1、B 以上を目指しているを 2、A 以上を目指しているを 3、S 以上を目指しているを 4 とした。

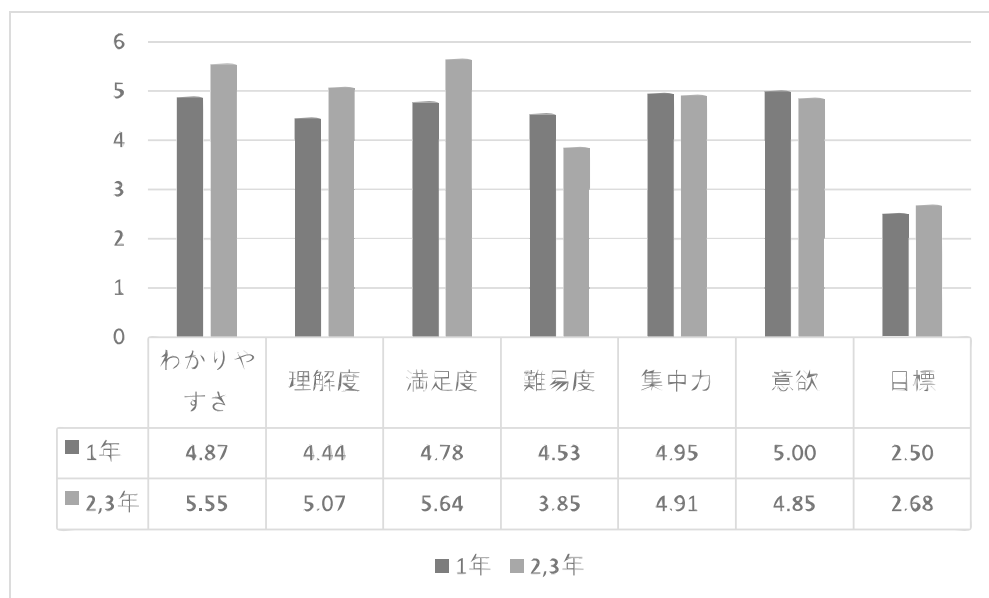


図 4.1 授業形態別単純平均

図 4.1 より、わかりやすさ、理解度、満足度は対面授業を受講した 2, 3 年生が高く、難易度はオンライン授業を受講した 1 年生が高い。また、集中力、意欲に関しては両者に差は見られなかった。

次に、対面授業とオンライン授業の比較について回帰分析を行った。説明変数を性別、数学力、PC 力、クラス、オンライン、PC 力とオンラインの交互作用、数学力とオンラインの交互作用、性別とオンラインの交互作用、オンラインと科目 (線形代数学) の交互作用とし、従属変数をわかりやすさ、理解度、満足度、難易度、集中力、意欲とした。

分析に伴い、数学力と PC 力を数値化した。数学力は数学の好き嫌い と 数学の得意不得意を数値化したものを加算したものと定義した。数学の好き嫌いは 7 段階で数値化し、とても嫌いを 1、嫌いを 2、やや嫌いを 3、普通を 4、やや好きを 5、好きを 6、とても好きを 7 とした。数学の得意不得意も 7 段階で数値化し、とても苦手を 1、苦手を 2、やや苦手を 3、普通を 4、やや得意を 5、得意を 6、とても得意を 7 とした。PC 力も数学力と同様に定義した。また、性別、オンライン、科目はダミー変数を使用した。

分析の結果を表 A に示す。

表 A においてカッコのない値は回帰係数を表し、カッコ内の値は標準誤差を表す。

表 A の回帰式は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \text{従属変数} = & \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{性別ダミー変数} + \alpha_2 \times \text{数学力} + \alpha_3 \times \text{PC 力} + \\ & \alpha_4 \times \text{オンラインダミー変数} + \text{クラスの効果} + \alpha_5 \times \text{オンラインダミー変数} \times \text{PC 力} + \\ & \alpha_6 \times \text{数学力} \times \text{オンラインダミー変数} + \alpha_7 \times \text{性別ダミー変数} \times \text{オンラインダミー変数} + \\ & \alpha_8 \times \text{オンラインダミー変数} \times \text{科目ダミー変数} + \text{Error} \end{aligned}$$

表 A : 回帰分析の回帰係数

	Dependent variable:					
	わかりやすさ	理解度	満足度	難易度	集中力	意欲
性別男	-0.355 (0.275)	0.355 (0.262)	-0.547** (0.277)	0.006 (0.260)	0.242 (0.284)	-0.152 (0.299)
数学力	0.107** (0.043)	0.236*** (0.040)	0.167*** (0.043)	-0.219*** (0.040)	0.054 (0.044)	0.113** (0.046)
PC 力	0.022 (0.049)	0.032 (0.046)	0.051 (0.049)	-0.136*** (0.046)	0.122** (0.050)	0.077 (0.053)
・・・(クラス)						
オンライン	-1.665** (0.781)	0.179 (0.743)	-2.037*** (0.786)	-1.147 (0.737)	0.301 (0.806)	0.421 (0.848)
PC 力:オンライン	0.064 (0.067)	-0.015 (0.063)	0.114* (0.067)	0.112* (0.063)	-0.055 (0.069)	-0.035 (0.072)
数学力:オンライン	0.046 (0.052)	-0.018 (0.049)	0.004 (0.052)	0.058 (0.049)	0.080 (0.054)	0.038 (0.056)
性別男:オンライン	-0.257 (0.342)	-0.690** (0.325)	-0.070 (0.344)	0.295 (0.323)	-0.473 (0.353)	-0.308 (0.371)
オンライン: 科目 2 線形代数	0.464* (0.272)	0.177 (0.258)	0.367 (0.274)	-0.098 (0.256)	-0.107 (0.280)	0.011 (0.295)
Constant	4.954*** (0.654)	2.525*** (0.622)	4.220*** (0.659)	7.249*** (0.618)	3.122*** (0.675)	3.250*** (0.710)
Observations	350	350	350	350	350	350
R^2	0.342	0.361	0.329	0.323	0.105	0.099
Adjusted R^2	0.317	0.336	0.303	0.297	0.071	0.065
Residual Std. Error (df = 336)	1.230	1.170	1.238	1.161	1.269	1.335
F Statistic (df = 13; 336)	13.451***	14.594***	12.680***	12.356***	3.048***	2.854***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

性別ダミー変数：男性の時 1, 女性の時 0

オンラインダミー変数：オンライン授業（1 年生）の時 1、対面授業（2 年生）の時 0

科目ダミー変数：線形代数学は 1、解析学は 0

 α_0 から α_8 は回帰係数であり、各説明変数が各目的変数に与える影響の大きさを表す。

表 A より、数学力は集中力以外の分かりやすさ、理解度、満足度、難易度、意欲の全ての項目において有意であった。また PC 力は難易度、集中力に有意であった。一方、オンラインについては分かりやすさと満足度においては有意であったものの、理解度、集中力、意欲については有意な関係は見られなかった。

また、対象を 1 年生に注目し、オンライン授業の授業方法について回帰分析を行った。説明変数を性別、数学力、PC 力、同期授業（Zoom で同期授業、原則学生は同期授業に参加する必要あ

り)、同期動画 (Zoom の同期授業の録画動画、同期授業の参加は任意)、質問受付 (Zoom で質問受付、補足説明のみ、講義自体は非同期授業)、対面録画 (講義の録画動画、対面講義を録画したような動画)、スライド説明 (スライドの説明動画、主にスライドのみの説明動画)、音無スライド (音声なしスライド、pdf、powerpoint ファイルなど)、音有スライド (音声ありスライド、pdf、powerpoint などの音声埋め込みファイル)、説明資料 (説明資料、主にワープロや手書きで作成された資料)、教科書 (教科書の参照) とし、従属変数をわかりやすさ、理解度、満足度、難易度、集中力、意欲から対面授業を受講した 2,3 年生の対応するクラスの平均を引いたものとした。分析に伴い、性別、授業方法 (同期授業、同期動画、質問受付、対面録画、スライド説明、音無スライド、音有スライド、説明資料、教科書) はダミー変数を使用した。分析の結果を表 B に示す。

表 B においてカッコのない値は回帰係数を示し、カッコ内の値は標準誤差を表す。表 B の回帰式は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \text{従属変数} = & \beta_0 + \beta_1 \times \text{性別ダミー変数} + \beta_2 \times \text{数学力} + \beta_3 \times \text{PC 力} + \\ & \beta_4 \times \text{同期授業ダミー変数} + \beta_5 \times \text{同期動画ダミー変数} + \beta_6 \times \text{質問受付ダミー変数} + \\ & \beta_7 \times \text{対面録画ダミー変数} + \beta_8 \times \text{スライド説明ダミー変数} + \beta_9 \times \text{音無スライドダミー変数} + \\ & \beta_{10} \times \text{音有スライドダミー変数} + \beta_{11} \times \text{説明資料ダミー変数} + \beta_{12} \times \\ & \text{教科書ダミー変数} + \text{Error} \end{aligned}$$

性別ダミー変数：男性の時 1，女性の時 0

同期授業ダミー変数：Zoom の同期オンライン授業で受講した時 1、受講していない時 0

同期動画ダミー変数：Zoom の同期授業の録画動画で受講した時 1、受講していない時 0

質問受付ダミー変数：Zoom で質問受付、補足説明のみ、講義自体は非同期授業で受講した時 1、受講していない時 0

対面録画ダミー変数：講義の録画動画で受講した時 1、受講していない時 0

スライド説明ダミー変数：スライドの説明動画で受講した時 1、受講していない時 0

音無スライドダミー変数：音声なしスライドで受講した時 1、受講していない時 0

音有スライドダミー変数：音声ありスライドで受講した時 1、受講していない時 0

説明資料ダミー変数：説明資料で受講した時 1、受講していない時 0

教科書ダミー変数：教科書の参照で受講した時 1、受講していない時 0

β_0 から β_{12} は回帰係数であり、各説明変数が各目的変数に与える影響の大きさを表す。

表 B より、オンライン授業において数学力はわかりやすさ、理解度、満足度、難易度、集中力、意欲の全ての項目において有意であった。また PC 力はわかりやすさ、満足度に有意であった。一方、オンライン授業方法については同期授業で難易度、集中力に有意があり、質問受付でわかりやすさに有意があり、音無スライドで意欲に有意が見られたが、そのほかにオンラインの授業方法による有意な関係は見られなかった。

表 A、表 B の結果より、数学系科目において、対面授業かオンライン授業かによる授業形態の違いでは、わかりやすさ、満足度に影響がみられたが、その他の理解度、難易度、集中力、意欲には影響は見られなかった。一方で、数学系科目において有意となり大きく影響を及ぼしているのは数学力であり、対面授業とオンライン授業の両方で、わかりやすさ、理解度、満足度、難易度、意欲の項目において、数学の好き嫌いや数学の得意不得意による数学力が大きく影響を及ぼしていた。オンライン授業のみに注目すると質問受付を行うことがわかりやすさにとって影響を与えることが

表 B : 回帰分析の回帰係数

	Dependent variable:					
	わかりやすさ	理解度	満足度	難易度	集中力	意欲
性別男	-0.684*** (0.228)	-0.347 (0.211)	-0.654*** (0.236)	0.286 (0.186)	-0.217 (0.209)	-0.448** (0.214)
数学力	0.142*** (0.034)	0.222*** (0.032)	0.160*** (0.035)	-0.151*** (0.028)	0.143*** (0.031)	0.158*** (0.032)
PC 力	0.118** (0.051)	0.014 (0.047)	0.180*** (0.053)	-0.029 (0.042)	0.045 (0.047)	0.036 (0.048)
同期授業	-0.265 (0.266)	-0.184 (0.246)	-0.121 (0.275)	-0.397* (0.217)	-0.587** (0.244)	-0.411 (0.250)
同期動画	0.322 (0.235)	0.126 (0.217)	0.232 (0.243)	-0.255 (0.192)	-0.125 (0.216)	0.029 (0.221)
質問受付	0.548*** (0.210)	0.104 (0.194)	0.341 (0.217)	-0.097 (0.171)	0.053 (0.193)	0.126 (0.197)
対面録画	-0.133 (0.235)	0.186 (0.217)	0.009 (0.243)	-0.067 (0.191)	0.247 (0.216)	-0.070 (0.220)
スライド説明	-0.424 (0.290)	0.036 (0.268)	-0.165 (0.299)	-0.268 (0.236)	-0.145 (0.266)	-0.345 (0.272)
音無スライド	0.410 (0.409)	0.520 (0.378)	0.236 (0.422)	-0.148 (0.333)	0.330 (0.375)	0.816** (0.383)
音有スライド	-0.326 (0.536)	-0.542 (0.495)	-0.258 (0.554)	-0.260 (0.436)	-0.638 (0.492)	-0.133 (0.502)
説明資料	-0.457 (0.320)	-0.293 (0.296)	-0.096 (0.331)	0.100 (0.261)	0.122 (0.294)	-0.125 (0.300)
教科書	-0.018 (0.266)	-0.131 (0.246)	0.029 (0.275)	0.156 (0.217)	0.403 (0.245)	0.399 (0.250)
Constant	-2.541*** (0.540)	-2.520*** (0.499)	-3.579*** (0.558)	2.285*** (0.439)	-1.503*** (0.495)	-1.197** (0.506)
Observations	216	216	216	216	216	216
R^2	0.177	0.230	0.175	0.170	0.192	0.164
Adjusted R^2	0.129	0.185	0.127	0.121	0.144	0.115
Residual Std. Error (df = 203)	1.368	1.264	1.414	1.114	1.256	1.282
F Statistic (df = 12; 203)	3.644***	5.062***	3.598***	3.470***	4.009***	3.327***

Note:

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

分かった。

オンライン授業と対面授業を経験した2, 3年生に対面授業とオンライン授業のどちらがより好ましいか7段階で調査した結果を図4.2に示す。

図4.2より、対面授業の方がはるかに好ましい、好ましい、やや好ましいと答えた人数が25人であった。オンライン授業の方がはるかに好ましい、好ましい、やや好ましいと答えた人数が24人であった。このことから対面授業とオンライン授業を経験した2, 3年生においては対面授業とオンライン授業の授業形態の違いに対する好ましさに差は見られないことが分かった。

最後に、教員に行ったアンケートでは2020年以前の対面授業に比べて、2020年度のオンライン授業では課題については量を増やし、質をやや易くする傾向がみられた。また、成績の変化では対面授業を行った2018年、2019年と比較して、オンライン授業を行った2020年の学生の成績がやや増加していることが分かった。

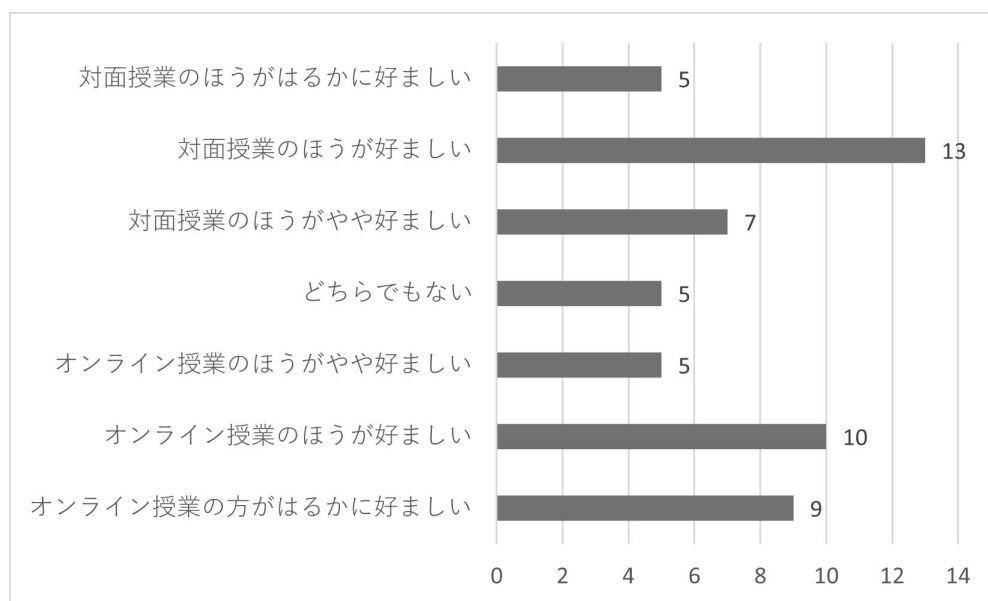


図4.2 対面授業とオンライン授業の比較

(文責: 永田舞)

4.10 考察

今回の質問紙では、昨年までの「対面授業」と今年行われた「オンライン授業」での学習意欲の差、成績の差が現れるのかについて質問紙を用いて調査した結果、いくつかの考察を行った。1つ目は、数学力がわかりやすさ・理解度・満足度・集中力・意欲においてよい影響をもたらしているという分析結果から、数学力が高い人は「オンライン授業」であっても、積極的に数学を学んでいるのではないかと考えられた。同様に、PC力も多くの項目に良い影響をもたらしており、「オンライン授業」になったことにより、自分でPCを利用して積極的に調べているのではないかと考えられた。

2つ目は、「オンライン授業」での授業方法として、「質問受付」がわかりやすさに良い影響をもたらしていることから、「対面授業」のように教師に直接会わない場合においても、質問を受け付けることでその場で理解を深めることができたのではないかと考えられた。また、「オンライン授

業」の長所として「質問がしやすい」、「対面授業」の短所として「質問がしにくい」という結果が得られた。これらのことから、「オンライン授業」の方が、匿名性があり、いつでも質問をすることができるという点から、より「質問受付」の効果が大きくなったのではないかと考えられた。

最後に、2年生および3年生に調査した「対面とオンラインのどちらが好ましいか」という質問について、「対面」と回答した人数と「オンライン」と回答した人数がほぼ同じであることが分かった。ほかにも、アンケート調査の項目である「好ましい学習環境」について、「1人で学習したい」と回答した人数と「複数人で学習したい」と回答した人数がほとんど同じになっていることが分かった。「オンライン授業」の特徴として、家で一人で受講する場合は「対面授業」に対して多いという点があげられる。これらのことから、対面とオンラインの好みは、学習環境の好みに関係しているのではないかと考えられた。

(文責: 齊藤安夏)

第5章 成果

5.1 グループの成果

前期では、先行研究から興味のあるテーマを探し、「数学科目において授業形態の違いにおける理解と意欲の比較」を目標として、調査・分析をした。調査方法として質問紙を採用し、分析したい内容に添わせるように質問紙の構成を考えることができた。また、実験計画書の記述や、倫理委員会への申請をすることで、本格的な実験を行うことを経験できた。前期のうちに質問紙を配布することによって後期からの分析の時間を多く割り当てられるようにした。後期では、前期で配布した質問紙からデータを取り出し、分析を進めた。分析方法として、プログラミング言語の「R」を使用し、担当教員から講義を受けることにより習得できた。また、集計したデータの分析をすることで、分析方法を習得できた。分析結果や、グラフから考察をすることができた。最終発表では、これまでの成果を発表した。オンライン発表会ということもあり、事前に発表動画をとることになった。そのため、時間内に十分に成果を伝えられるような構成や、話し方を意識した。聴取者の評価では「聞き取りやすい発表だった」などの意見をもらったが、「発表時間に対しての情報量が多い」との指摘を受けたことにより、改善点に気づくことができた。

(文責: 松田美月)

5.2 プロジェクトにおける各自の役割

5.2.1 永田舞

前期の活動において対面授業とオンライン授業についての先行研究を調べ、調べた内容についてメンバー間で共有を行い理解を深めた。その後、学生と先生に対して行う質問紙の内容について考察し、質問紙作成を行い、対面授業とオンライン授業についての調査を行った。中間発表では全体の動画作成のためのスライド、発表原稿の作成を行った。後期の活動においては前期に作成した質問紙での調査結果の分析を行うためにRを使った分析方法について調べ、グループメンバーとともに担当教員にアドバイスをもらいながら調査の分析を行った。最終発表では全体の動画作成のためのスライド、発表原稿の作成を行った。

(文責: 永田舞)

5.2.2 松田美月

活動全体を通して、グループリーダーとして全体のタスク管理とスケジュール管理を行った。前期での活動として先行研究を調べ、レビューを行い研究テーマを設定した。その後、グループメンバーと共に調査アンケートを作成し、倫理委員会に提出する書類を作成した。後期では、分析を中心に活動を行った。大学での作業の申請を行い、分析スケジュールを組み立てた。また、中間発表、最終発表ではポスターの作成を担当し、スライドの作成にも協力した。また、発表リハーサル

にて教員から指摘された点を改善した。最終報告書に関して、記入箇所を洗い出し、メンバーに担当箇所を割り振った。また、記入された文章に矛盾や、誤字脱字がないか確認した。

(文責: 松田美月)

5.2.3 齊藤安夏

前期において、非同期授業についての先行研究レビューを行い、それをもとに研究テーマの設定に携わった。Google forms でのアンケートにおける項目の検討と作成および、倫理委員会への書類の作成を行った。中間発表会の準備では、スライドと動画の作成をメンバーと共に行った。また、評価用サイトを作成した。後期においては、前期に行ったアンケート調査の結果をについて R を用いて分析を行った。分析ではグラフの作成および表の作成に携わった。また、分析結果の考察も行った。前期と同様に最終発表の準備では、スライドと動画の作成をメンバーと共に行った。

(文責: 齊藤安夏)

5.3 活動の反省

前期では、先行研究を調べ、テーマを決めた後、実験計画、計画書・承諾書の作成、質問紙の作成、配布、中間発表会の準備を行った。まず、プロジェクト内でグループを3つに分けたあと、先行研究などから自分たちのテーマを決定した。私たちは、新型コロナウイルスの影響により、オンライン授業に形態が変わったことから、成績や理解度に変化があるのかを調べることにした。前期で行われた授業で分析を行うため、計画書・承諾書の作成や質問紙の完成をよりはやく完了する必要があった。その際に、メンバーでタスクを分担し、期日内に完了することができた。しかし、質問紙の内容など決定が遅れてしまったり、学生アンケートが完成しても、先生アンケートについては配布が遅れてしまった。後期では、前期で配布した質問紙を分析することが主な活動であった。メンバー全員がはじめて使用するプログラミング言語だったため、習得に時間がかかってしまった。また、分析方法を理解する時間が長く、多くの分析ができなかった点が反省点として挙げられる。しかしながら、分析に多くの時間を費やすことができたことが良い点として挙げられる。また、発表においては、成果を5分以内にまとめなければならないため、多くの情報を詰め込んでしまったが、聞き取りやすい発表ができていたと評価された。

(文責: 松田美月)

第 6 章 発表の反省・評価

6.1 中間発表

発表は、各プロジェクトが作成した発表動画を視聴後、各プロジェクトの zoom にて質疑応答を行うオンライン形式での発表となった。発表の際、評価シートを配布して聴取者に発表の内容や発表の仕方などの評価を記入するよう指示した。また、プロジェクトのポスターも掲載した。

(文責: 松田美月)

6.1.1 発表内容

発表は、プロジェクト全体の説明、各グループ (3 グループ) の内容の順番で行った。中間発表の時点では、アンケートの配布は行うことはできなかったため、大まかな質問内容だけ説明を行った。したがって、背景、先行研究、目的などを主に発表した。

(文責: 松田美月)

6.1.2 聴取者の評価

中間発表時に実施した評価アンケートには、39 名 (学生 35 人、教員 5 名) に回答してもらった。アンケートには、発表技術、発表内容、各評価についてのコメントを質問した。発表技術については、「ハキハキとした発表であった」「先行研究などをうまく活用できている」「質疑応答の際に質問が揚げられなかった場合にプロジェクトメンバー内で質問をすることで無言の時間をなくした点がよかった」、などの意見が挙げられた。改善すべき点として、「スライドのデザインに工夫が必要であった」「少し早口で聞き取りづらい部分があった」などの意見を挙げられた。以上のことから、「スライドのデザインを各グループで統一する」「音声は聞き取りやすい発音とスピードで行う」などの改善が必要であると考えられる。

(文責: 松田美月)

6.2 最終発表

発表は、中間発表と同様に各プロジェクトが作成した発表動画を視聴後、各プロジェクトの zoom にて質疑応答を行うオンライン形式での発表となった。発表の際、評価シートを配布して聴取者に発表の内容や発表の仕方などの評価を記入するよう指示した。また、プロジェクトのポスターも掲載した。

(文責: 松田美月)

6.2.1 発表内容

動画の内容としては、背景、目的、アンケート内容、分析方法、分析結果、考察について約5分間で説明を行った。また、視聴者の中に専門的な知識を持っていない可能性を考慮し、専門用語の使用を最小限に抑え、スライドではマークを付けることで何についての説明を行っているのかわかりやすくなるように工夫した。ポスターについては、各グループで行う研究の概要の説明を行った。ポスターはグラフを挿入することでわかりやすくなるように工夫した。

(文責: 松田美月)

6.2.2 聴取者の評価

最終発表時に実施した評価アンケートには、35名(学生32人、教員3名)に回答してもらった。アンケートには、中間発表と同様に、発表技術、発表内容、各評価についてのコメントを質問した。発表技術については、「声もはっきりしていて発表がとても聞きやすいと感じた」という意見が挙げられたが、「ページ送りが早過ぎる箇所が幾つかあった」「質問に対して受け答えできている場面とできていない場面があった」「発表資料がグラフで文字が小さかったので資料も配布したほうが見やすかった」などの改善点が挙げられた。発表内容については、「グループBの、pcが得意かの質問がアバウトに感じた。ダウンロード解凍に時間がかかっているから理解度が低いのか、プログラミング的思考が出来るか理解度が上がるのか、もう少しpc力を分けて質問すれば、最後の考察がさらに伸びたのではないか」との指摘を受けた。

これらの点から、聴取者が見やすいフォントや文字の大きさ、情報量を改善していき必要があると考えられる。また、質問の定義を明確にする必要があると考えられる。

(文責: 松田美月)

6.3 発表の総評

中間発表会はオンラインでの開催のため、発表は動画を撮影し、YouTubeに投稿することとなった。そのとき、話すペースや声の大きさなどの調整が難しく、各グループにおいて差が生まれてしまった。

また、発表内容については、アンケートを配布することができていないため、先行研究や目的などを中心とした発表になった。そのなかで、先行研究の説明がうまく伝えることができず誤解を生んでしまった。先行研究についてもっと深掘した内容かつ本グループの行う実験の違いについて説明を加えるべきだったと考える。

(文責: 松田美月)

参考文献

- [1] 安間文彦・川原洋 (2018). 非同期分散型 e ラーニングによる情報工学教育の実践と今後の展望. 工学教育, 27-31
- [2] 植野真臣 (2003). 大学-高専における e-ラーニングによる授業実践. 日本教育工学論文誌, 27, 417-426
- [3] 富永敦子・向後千春・岡田安人 (2011). e ラーニング・対面授業・グループワークに対する学習者の認知と成績との関連性. 教育システム情報学会誌, 28, 247-252
- [4] R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- [5] 吉澤隆志、松永秀俊、藤沢しげ子 (2010). 映像授業が学習意欲に及ぼす効果について, 理学療法科学, 25(1), 13-17