

オンデマンド授業における学生成績の二極化傾向の分析 -千葉商科大学の事例-

Understanding the polarization of student performance in on-demand classes:

A Case Study at Chiba University of Commerce

初鹿亘 赤木 茅 江草遼平 寺野隆雄

* Wataru Hatsushika, Kaya Akagi, Ryohei Egusa, and Takao Terano

千葉商科大学

Chiba university of Commerce

Abstract:

Since the Covid-19 Pandemic, Chiba University of Commerce has introduced remote lecture classes. The class performance data has shown that, compared to face-to-face classes or online remote classes, "indirect instruction-type" classes with on-demand styles have tended to polarize the performance of students. The purpose of this study is to analyze the causes of the polarization focusing on the initiatives and the study time, which represent spontaneous learning attitudes. Based on the results of class evaluation questionnaires and grade data, we have conducted independence tests and residual analysis of the combinations of independence by class type, grades by initiatives, study time by class type, and grades by study time. We have found a decrease in initiatives and an increase in study time in the on-demand "indirect instruction type" lectures. The results of this analysis suggest that (1) the "indirect instruction type" results in lower student motivation, which leads to the increase in the study time required for comprehension and the decrease in learning efficiency, and (2) it is necessary to design the method to encourage the student initiatives for the better on-demand classes.

1 はじめに

千葉商科大学では、2020 年 4 月より、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、対面授業に加えて、Teams や Zoom 等のグループウェアを利用した遠隔で講義を行うリアルタイム形式、講義に用いるビデオファイル・音声ファイル・講義資料を別々に配布すると、それらを組み合わせた資料を事前に配布し、設定された期間内に学生が講義に取り組むオンデマンド授業の 2 つのオンライン授業が導入されている。2022 年度以降は、多くの大学が対面授業を再開しており、本大学においても半数以上の講義について対面授業が行われているが、本学のオンライン授業の検証はまだ例が少なく、オンライン授業が何をもたらしたのかに対する検証がされていない。そのため、遠隔講義と対面講義の教育効果の検証が必要とされている [1]。

先行研究では、オンライン授業の中でもオンデマンド授業においては学生の成績が二極化する傾向がみられた [2]。本稿では、その原因を授業に取り組むにあたっての主体性と予復習に費やす勉強時間のアンケート項目を中心に授業形態と成績との関係を探る。なお、本稿では授業形態を以下の 2 区分に分けて考察することとする。時間割に基づいて行われている対面授業及び遠隔講義ではあるがリアルタイムで受講し教員との直接のインタラクションがある授業を直接指導型授業とし、受講生が任意の時間にオンデマンドで受講できる音声・画像、あるいは講義資料のみを提供する授業を間接指導型授業として扱う。

2 提案方法

2-1 使用したデータ

分析は、2020 年から 2022 年までの授業評価アンケートと成績データをもとに行った。授業評価アンケートは、学期末に学生に対して行われているもので、サンプル数は各年約 6000 である。

授業評価アンケートの質問項目から、授業形態、主体性、勉強時間についての回答をデータとして用いた。授業形態は、受講している授業の形態を「対面、資料のみ、音声、オンデマンド、リアルタイム、その他」の 6 つから 1 つを選択するものであった。ここでの「オンデマンド」は、本学において資料・音声・映像資料などを複合的に用いた授業形態を指す。「対面、リアルタイム」が直接指導型授業、「資料、音声、オンデマンド」が間接指導型授業に該当する。主体性の項目は「主体的、まあ主体的、あまり主体的でない、主体的でない」の 4 段階であった。勉強時間の項目は、「0~1 時間、1~2 時間、2~3 時間、3 時間以上」の 4 段階に分けており特に予習と復習に使われる勉強時間について学生に尋ねている。

成績データは、学生の授業成績である。S,A,B,C,F の順番に成績が良く、F は単位を落としていることを表している。

2-2 方法

まず筒井(2022)[2]に倣い 22 年度分を追加したうえで、間接指導型授業における成績の二極化傾向を確認する。次に、それらに影響を及ぼすと考えられる要素として、学生の主体性、勉強時間それぞれに関して、クロステーブルを作成する。最後に、独立性の検定を行い有意である場合には、個別の特徴を探るため、残差分析を行う。

なお、本稿において残差分析の結果は交点ごとの標準化残差のヒートマップで表現している。標準化残差は標準正規分布に従うため、 ± 1.64 以上(以下)で有意水準 5%で有意である。ヒートマップの色は、標準化残差の大小を表しており、濃い赤が $+1.64$ 以上、濃い青がマイナス -1.64 以下を表している。

分析には、Python の統計解析用ライブラリ「statsmodels ver 0.13.2」を用いた [3]。

3 分析

3-1 授業形態別の成績分布（追証）

図 1 は、授業形態別の成績のヒストグラムである。

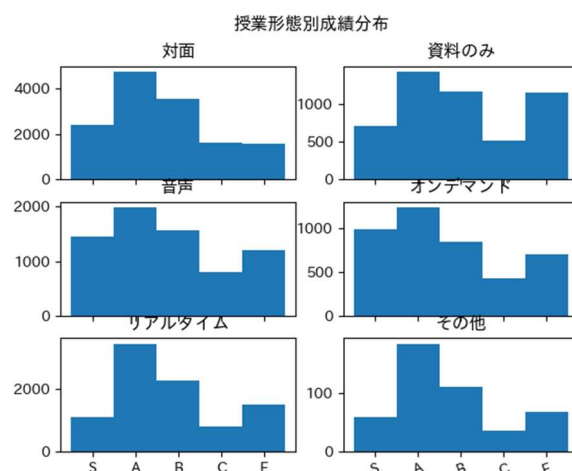


図 1 授業形態別成績度数分布

図 1 授業形態別成績度数分布図 1 から、基本的に全ての授業形態において A の度数が多く、対面以外では、F が多くなる傾向があることが分かる。次に、授業形態が成績に影響を及ぼしているかを検証するために独立性の検定を行い p 値は $4.18e-98$ となり、有意性が確かめられた。

続いて、有意差がある授業形態と成績に関して変数ごとの影響を検証するために残差分析を行った。

図 2 は、授業形態別の成績の標準化残差である

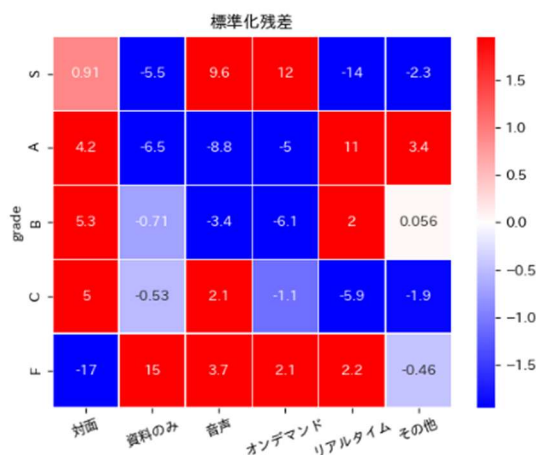


図 2 授業形態別成績標準化残差

図 2 より、対面授業では、他の授業形態と比較して A,B,C の成績が有意に多い一方で、間接指導型授業では、A,B,C など中間の成績が少なく、先行研究と同様に S 及び F などの成績に二極化している傾向が見て取れる。以下、この間接指導型授業における二極化の要因を明らかにするために、学生の主体性、及び勉強時間のアンケート項目を組み合わせる。

3-2 授業形態別主体性勉強時間

3-2-1 授業形態別主体性

二極化の原因を分析するため、授業形態別の主体性、授業形態別の勉強時間について分析を行う。

図 3 は、授業形態別の主体性の列相対度数である。

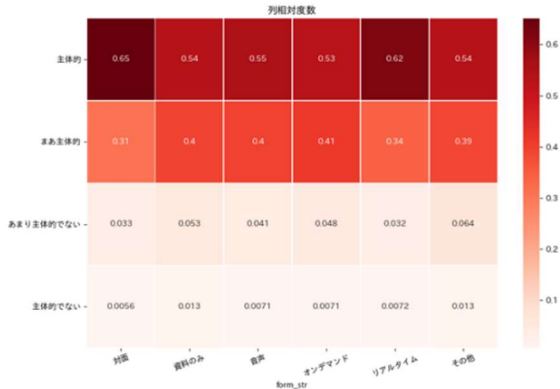


図 3 授業形態別主体性列相対度数

図 3 によると、全体的に主体的に取り組んだと回答する人数が多いことが分かる。また、直接指導型の講義では、間接指導型の講義と比較して、「主体的」と回答した学生の割合が多いことが見て取れる。なお、独立性の検定の p 値は 4.67e-55 となり有意であった。そのため、授業形態と主体性の変数ごとの関係を検証するため残差分析を行った。

図 4 は、授業形態別の主体性の標準化残差である。

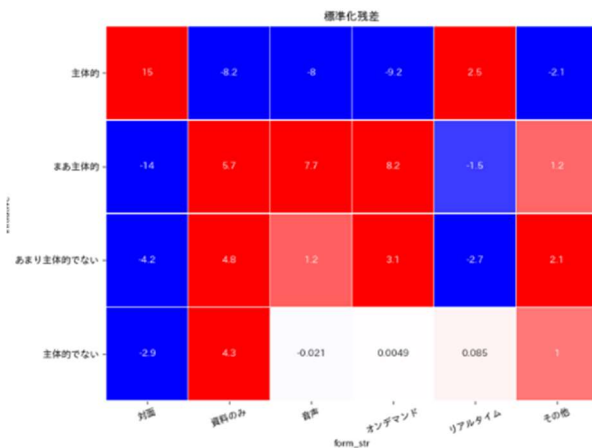


図 4 授業形態別主体性標準化残差

図 4 によると、直接指導型の授業では「主体的」に取り組んだ学生が有意に多く、「まあ主体的」「主体的でない」などの学生が少ない。間接指導型の講義では、「まあ主体的」、次点で「まあ主体的でない」に集中していることが分かる。

同様に勉強時間と授業形態について分析を行った。

3-2-2 勉強時間別の授業形態

図 5 は、授業形態別の勉強時間の列相対度数である。

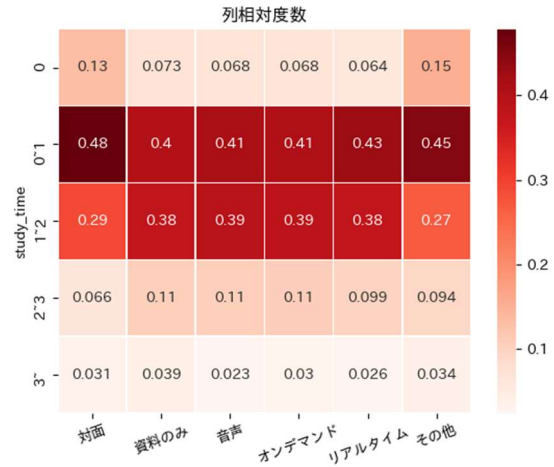


図 5 授業形態別勉強時間列相対度数

図 5 によると、全体的に「0~1」と回答する学生の割合が最も多く、次点で「1~2」と回答する学生の割合が多い。なお、独立性の検定の結果 p 値は 3.75e-133 となり有意差が認められた。そのため、授業形態と勉強時間の変数の関係を探る為、残差分析を行った。

図 6 は、授業形態別の勉強時間の標準化残差である。

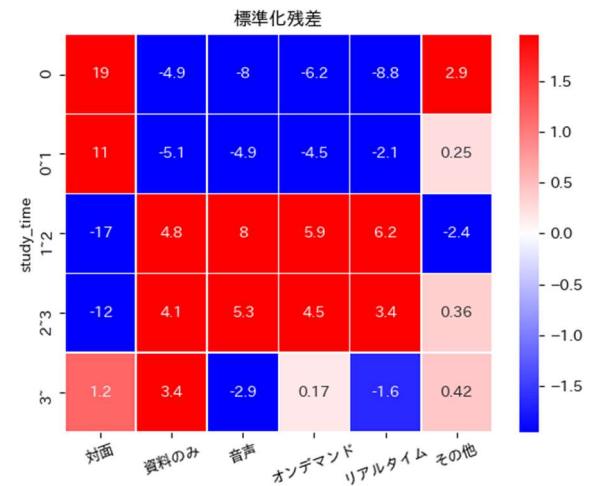


図 6 授業形態別勉強時間標準化残差

図 6 より、対面授業では「0」、「0~1」が多く、「1~2」「2~3」は少ない。リアルタイム授業を含む全ての遠隔授業においては、対面授業と比較して、学生の勉強時間が増える傾向にあることが分かる。

続いて、主体度別の成績と勉強時間別の成績について分析を行った。

3-3 主体性別・勉強時間別の成績

3-3-1 主体性別成績

図 7 は,主体性別の成績の列相対度数である.

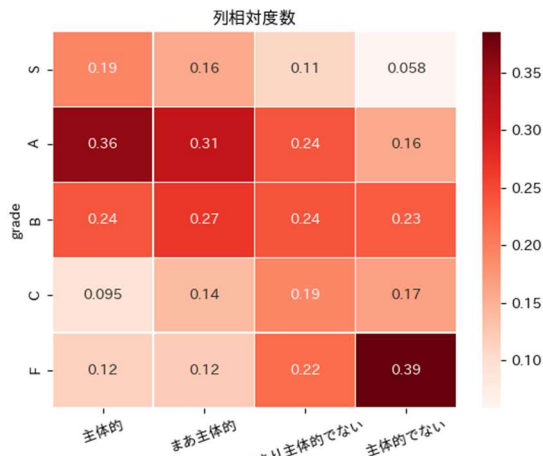


図 7 主体性別の成績の列相対度数

図 7 によると,主体的に取り組んだと回答する学生ほど,成績が良くなる傾向がみられた,また,独立性の検定の結果,p 値は $1.49\text{e-}127$ であり,主体性が成績に影響を及ぼしていると言える.主体性と成績について,有意性が認められたため変数間の関係を探る為,残差分析を行った.

図 8 は,主体性別の成績の標準化残差である.

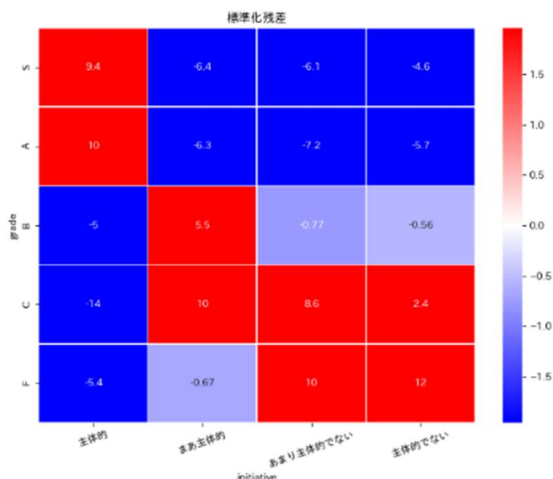


図 8 主体性別の成績の標準化残差

図 8 によると,主体性が低いほど,低い成績に度数が集中する傾向がみられる.しかし,「主体的」では,S と A に多いが,「まあ主体」では B と C に多く,主体的に取り組んだ学生の成績の差が激しいことが分かる.

同様に勉強時間と成績について分析を行った.

3-3-2 勉強時間別成績

図 9 は,勉強時間別の成績を示した列相対度数である.

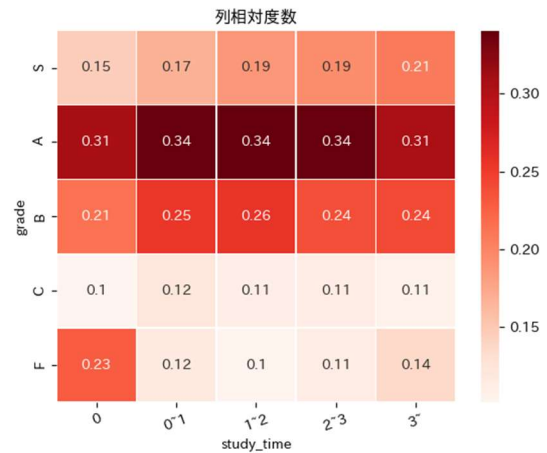


図 9 勉強時間別成績分布列相対度数

図 9 によると,いずれの勉強時間においても,A の成績が多いことが分かる.しかし,「0」においては,A の次に F の成績が多いことが分かる.また,独立性の検定の結果,p 値は $2.5191958678913233\text{e-}74$ であり,有意差が認められた.

図 10 は,勉強時間別成績分布の標準化残差である.

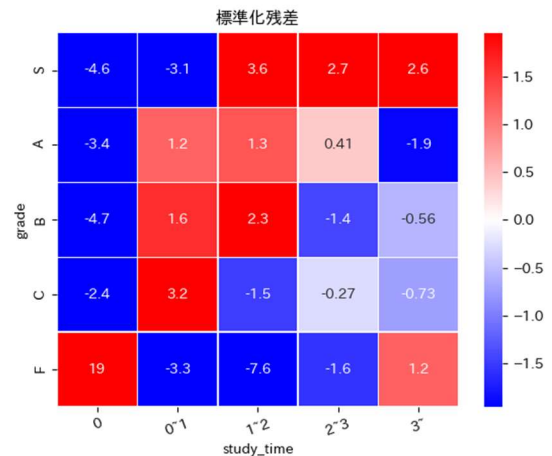


図 10 勉強時間別成績分布の標準化残差

図 10 によると,全体的に勉強時間が少ないほど成績が悪い傾向がみられる.しかし,「3 時間以上」勉強していても,F にも集中していることが分かる.

4 考察

授業形態別の成績分布を分析した結果,22 年度のデータを加えても,間接指導型の授業において成績の二極化傾向が見られることが分かった.また,間接指導型の授業では,学生の主体性が低下し,勉強時

間が増加することが判明した。主体性が低下した理由としては、インタラクションやフィードバックが少ないオンデマンド授業は学習意欲の低下をもたらすことや [4], オンデマンド授業では資料を溜め込む学生が多い傾向にあること等が指摘されている [5]。勉強時間の増加は、出席や態度などによって評価できない間接型授業では必然的に、レポート等の課題が増加したために学生の勉強負担が増加したと考えられる。

本稿では、成績の二極化の原因を、主体性及び勉強時間から解明することを試みているが、主体性及び勉強時間と成績の関係は、それぞれ「図 8 主体性別の成績の標準化残差」, 「図 10 勉強時間別成績分布の標準化残差」から見て取れる。赤色で表される領域が対角線上に分布していることから、主体的に取り組むほど成績が良くなり、勉強時間が増えるほど成績が良くなるといえる。これは、谷村も、授業外の予習と復習に関わる勉強時間が学習成果を向上させることを指摘しており、整合的である。これらのことから成績をある程度主体性、勉強時間によって説明することが可能であるといえる [6]。

「図 2 授業形態別成績標準化残差」及び、「図 4 授業形態別主体性標準化残差」を比較すると、どちらも、間接指導型と直接指導型で分布の傾向が分離しており、このことから成績の二極化に主体性が影響を及ぼしていることが伺える。間接型授業によって、学生の主体性が低下し、課題などへの取り組みが減少したこと、またそれによって落第者が増えたことが、二極化の一因であると考えられる。成績が二極化する傾向がある間接指導型授業については授業外の勉強に対する主体性を促すなど、学生の落第を抑えるための工夫が必要であると推察される。主体性によって二極化を説明するためには、今後出席や課題の提出率などとの関係を分析するなど、より詳細な分析が必要であるが、今後の課題としたい。

一方で、勉強時間においては、直接指導型におけるリアルタイム授業が対面授業よりも間接指導型授業に似た傾向を示していることが、「図 6 授業形態別勉強時間標準化残差」から読める。間接/直接指導型で、成績のような分布傾向の分離が見られないことから、成績の二極化に対する勉強時間の影響は、少ないと考えられる。

遠隔授業は、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴って急速に我が国の大学教育において、取り入れられたが、その教育効果に関しては、未だ不明点が多い。本稿では、千葉商科大学の成績及びアンケートデータを利用して、成績の二極化、主体性の低下、勉強時間の増加、主体性及び勉強時間と成績の関係に関して明らかにした。本稿の研究結果からも、学生

の主体性を維持することで、落第する学生への配慮を行う必要性など、今後の遠隔需要の実施に対していくつかの有用な示唆が得られた。本研究が、今後の遠隔授業の設計における一助となれば幸いである。

5 謝辞

本研究は千葉商科大学、学長プロジェクトによる援助を受けている。また、本研究は、千葉商科大学・数理データサイエンス教育プログラムにおける特別講義(データサイエンス)の一環である。

参考文献

- [1] 千葉商科大学経済研究所, “CUC VIEW & VISION,” 特集 *CUC のオンライン授業*, 第 50 巻, pp. 2-64, 10 2020.
- [2] 筒井一希, “千葉商科大学における遠隔/対面授業の成績分布の差異に関する分布,” 著: 第 27 回社会システム部会研究会, 2022.
- [3] Statmodels, “Release 0.13.2 statmodels,” [オンライン]. Available: <https://www.statsmodels.org/stable/release/version0.13.2.html>. [アクセス日: 7 2 2023].
- [4] 箕原辰夫, “オンライン教育に対しての学生アンケート調査結果について (プログラミング科目を中心に),” 著: 第 52 回 大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム「教育機関 DX シンポ」, 2022.
- [5] 武居悠菜, “学生から見たオンライン授業,” 著: 【第 9 回】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, 2020.
- [6] 谷村英洋, “大学生の学習時間と学習成果,” 国立大学法人 東京大学大学院教育学研究科 大学経営・政策コース, 2011.