

Moodle 環境を活用した反転学習用 CSCL システムの開発 Development of the Moodle-based CSCL system for flipped learning

松永 信介*
Shinsuke MATSUNAGA

安藤 公彦†
Kimihiko ANDO

稲葉 竹俊‡
Taketoshi INABA

1. はじめに

近年、反転学習とよばれる学びのスタイルが注目されている。授業を受けてから復習へ移行するという旧来の学習形態ではなく、事前に課せられた予習に取り組んだ上で当日の授業に臨むという新たな学習形態である。効果的・効率的なアクティブラーニングの展開に繋がるという意味で期待が大きく、21 世紀の学習観のトレンドになりつつある。アクティブラーニングは、昨今の教育改革の一環として登場してきた概念であり、受動的な学びの姿勢を改め、主体的・能動的に取り組む学びのスタイルのことである。個における効果的な知識の定着や想像力の醸成はもちろんのことであるが、グループワークや討論などの他者との共同活動を通じて協調性・社会性を育むこともそのねらいとしている[1][2]。

本稿では、一般教養の人文社会系の「法学」と「心理学」の 2 科目を対象に、本学の学習管理システムである Moodle を活用して実施した反転学習の成果ならびにそれを受けての課題・考察について報告する。

2. システム・実施環境

事前学習と授業当日の学習はともに、本学が 2014 年度より運用している基盤学習管理システム Moodle のもとで展開することとした。

以下に、事前学習用として Moodle に載せる教材（講義ビデオやクイズ問題）、授業当日の学習用として Moodle と連動して機能する CSCL について述べる。

2.1 ミニ講義ビデオとクイズ問題

法学・心理学ともに、事前学習として課されるのは、Moodle 上にアップされた 10 分程度のミニ講義ビデオ 3 本の視聴と、その講義内容に関連する数問の確認クイズへの解答である。

ミニ講義ビデオは、録画映像をそのまま流すのではなく、講師の解説と同期するように編集された講義資料を併用する仕様とした。具体的には、画面を 7:3 で縦に 2 分割し、左側に講義資料が掲載され、残りの右側にワイプのように講師映像が映される設計とした(図 1)。なお、ビデオの編集には Camtasia Studio を用いた。

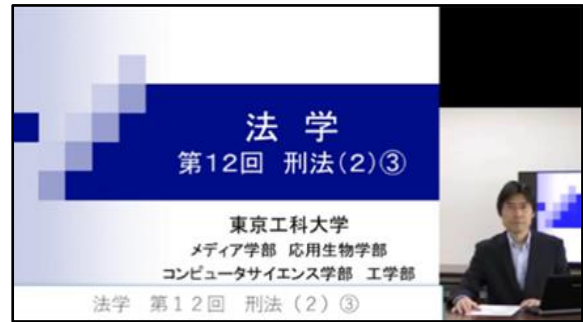


図 1 法学のミニ講義ビデオ

クイズ問題は、Moodle のクイズモジュールを活用して制作した。法学は刑法に関する 2 択式の 15 問、心理学は内発的動きづけに関する多肢選択式の 17 問をそれぞれ用意した(図 2)



図 2 心理学の 4 択クイズ問題

2.2 CSCL

授業当日は、Moodle と連動して機能する CSCL を活用した。この CSCL 環境で各学生が事前に準備することはシンプルであり、ハンドルネームの設定と簡単なアンケートへの回答である。システムは、その登録情報をもとに、2~3 人のグループを自動生成する。そして、ここから所定の課題テーマに関するクラウド上のグループワークが始まる。

各学生は教室内の誰と議論しているかはわからないが、“挨拶・確認・質問・提案・報告”という 5 種の発言趣旨カテゴリーから適切と思われるものを一つ選択した上でグループメンバーにメッセージを送る。システムはそれを受けて、図 3 のような発言ログを残す。

* 東京工科大学メディア学部

School of Media Science, Tokyo University of Technology

† 東京工科大学クラウドサービスセンター

Cloud Service Center, Tokyo University of Technology

‡ 東京工科大学教養学環

Department of Liberal Arts, Tokyo University of Technology

| id | body | label |
|-------|---|-------|
| 14893 | (1)私は行為無価値論派です。理由は社会規範に反する行為を行ったにもかかわらず、結果的に法律に触れなければ問題がないという判決は法に触れなければ何をしても良いという解釈が生まれるからです。結果無価値論では、違法行為を働こうとした時点で罰することができるので) | 提案 |

図 3 発言ログ

右端のlabelは上記5種のどのカテゴリ趣旨で発言しているかの情報であり、発言内容そのものは中央のbodyフィールドに記録される。

3. 評価実験

3.1 概要

各科目の実施日および履修者数は次の通りである。なお、事前学習用の講義ビデオとそれに付随するクイズ問題は各実施日の一週間前に開示した。

■ 科目：法学（前期）

- ・実施日：2017年7月3日
- ・履修者数：154名

■ 科目：心理学（後期）

- ・実施日：2017年12月8日
- ・履修者数：54名

■ 科目：法学（後期）

- ・実施日：2017年12月14日
- ・履修者数：319名

使用機器はノート PC あるいはスマートフォンである。また、主な検証ポイントとして

- E1：事前学習の成績と授業当日の発言回数との相関
- E2：授業当日のグループワークの質と量を設けた。

3.2 結果

3.2.1 法学（前期）

システムの試験運用としての調査実験であり、E2の評価基準を設定する目的で実施した。この時点での仮評価基準は次の通りである。

・A評価（※“挨拶”は除く）

label 選択が適切で、具体例なども挙げて議論の流れに沿った body である。

・B評価（※“挨拶”は除く）

label 選択は不適切と思われるが、body は具体例を伴い、議論の流れに沿っている。

・C評価

具体例こそないが、課題に関係する body で、議論を促進する内容である。label 選択の妥当性は考慮しない。

・D評価

課題に関係する要素が body にはないが、議論を遮断する発言ではない。label 選択の妥当性は考慮しない。

・E評価（※“挨拶”は除く）

課題や議論の流れに沿わない、あるいはマイナス指針の body である。label 選択の妥当性は考慮しない。

上記の基準をもとに、システムに反映された 566 発言のカテゴリと評価を整理したものが下表 1 である。

表 1 発言のカテゴリと評価（法学（前期））

| | A | B | C | D | E | 小計 |
|----|----|----|-----|----|---|-----|
| 挨拶 | - | - | 36 | 25 | - | 61 |
| 確認 | 5 | 20 | 151 | 17 | 2 | 195 |
| 質問 | - | 6 | 57 | 10 | 1 | 74 |
| 提案 | - | 17 | 77 | 18 | 1 | 113 |
| 報告 | 5 | 13 | 83 | 21 | 1 | 123 |
| 小計 | 10 | 56 | 404 | 91 | 5 | 556 |

label は適度なバラツキがあり、最も多いカテゴリは“確認”であった。議論のまとめに至る“提案・報告”もそれぞれ全体の 4~5 分の 1 を占め、適度な分布になったものとする。一方、評価基準に関しては、A と E は該当する学生数が少なく、要調整という課題を残した。

3.2.2 心理学（後期）

後述する 3.2.3（法学（後期））とともに、評価基準を次のようにシンプルに変更した。変更の要点としては、3.2.1 の A はそのまま保持し、旧 B と旧 C を併合、また旧 D と旧 E を併合する方針である。この方針のもとに新たに設定した評価基準 A・B・C は次の通りである。なお、“挨拶”に該当する発言は概ね冒頭でのやりとりに限られ、議論が活性化する前の会話に過ぎないので、一律に C 評価とした。

・A評価（※“挨拶”は除く）

label 選択が適切で、具体例なども挙げて議論の流れに沿った body である。

・B評価（※“挨拶”は除く）

具体例こそないが、課題に関係する body で、議論を促進する内容である。label 選択の妥当性は考慮しない。

・C評価

課題に関係する要素が body にはないが、議論を遮断する発言ではない。label 選択の妥当性は考慮しない。

表 2 は、事前調査をもとに策定した発言の種別とその分布割合である。事前調査で確認されなかった A 評価の“質問”と“提案”については、発言ログを精査した結果、それに該当すると思われるものがいくつか確認できたので、確率としては 0 とはせず、“質問”や“提案”の半分とした。なお、この差分調整は最も人数の多かった“確認”の B 評価（旧 C 評価）のところでやっている。下表 2 は、そのような微調整を行った上での期待確率分布である。

表 2 発言カテゴリと評価の想定確率分布

| | A | B | C |
|----|-------|-------|-------|
| 挨拶 | - | - | 0.110 |
| 確認 | 0.008 | 0.290 | 0.034 |
| 質問 | 0.004 | 0.113 | 0.020 |
| 提案 | 0.004 | 0.170 | 0.034 |
| 報告 | 0.008 | 0.173 | 0.173 |

(※ 各数値は小数点以下第 4 位を四捨五入)

また併せて、各発言の категорияとその質に関する素点換算表を作成した(表 3)。能動的発言カテゴリーである“提案”の中で質の高いもの(A 評価)を基準値 1 とし、その他をほぼ 0.2 刻みの差分で定めた。なお、“挨拶”については C 評価しか設定していないので、このルールとは関係なく、微たる加点として 0.1 に設定した。

表 3 発言の素点換算表

| | A | B | C |
|----|-----|-----|-----|
| 挨拶 | - | - | 0.1 |
| 確認 | 0.6 | 0.4 | 0.2 |
| 質問 | 0.8 | 0.6 | 0.4 |
| 提案 | 1 | 0.8 | 0.6 |
| 報告 | 1.2 | 1 | 0.8 |

まず、検証視点 E1 に関してであるが、図 4 のような散布図を得た。横軸が事前学習のクイズ問題の点数(満点 17)で、縦軸が授業当日の発言回数である。

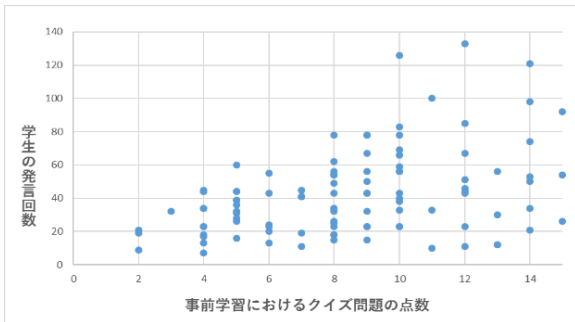


図 4 心理学(後期)の散布図

相関係数は約 0.6 であり、やや弱い正の相関を確認した。ただ、発言ログを精査する限り、事前学習のクイズの正答数が大きい学生が授業当日にあまり発言しておらず、必ずしも実態を反映していないようにも思え、発言を喚起する施策や仕組みの必要性の課題を残した。

次に、評価視点 E2 に関してであるが、素点換算表をもとに全 605 発言を分類・算出した結果、下表 4 のような累計結果となった。

表 4 心理学(後期)の素点合計

| | A | B | C | 小計 |
|----|------|-------|------|-------|
| 挨拶 | - | - | 12.9 | 12.9 |
| 確認 | 25.2 | 55.2 | 24.2 | 104.6 |
| 質問 | 4.8 | 21.0 | 2.8 | 28.6 |
| 提案 | 26.0 | 40.0 | 7.8 | 73.8 |
| 報告 | 9.6 | 10.0 | 16.0 | 35.6 |
| 小計 | 65.6 | 126.2 | 63.7 | 255.5 |

表 2, 3 に基づく期待値は約 0.65 であるが、表 4 に基づく全発言の平均評価は約 0.42 (=255.5/605) となり、数値上で期待値を下回った。

3.2.3 法学(後期)

3.2.2 で述べた心理学と同様の手法・基準で実践した。なお、前期と同様、クイズ問題は 2 択の 15 問であり、ここは心理学とは理解度確認の問題とは難易度は異なる。

まず、検証視点 E1 に関してであるが、図 5 の散布図を確認した。横軸と縦軸のラベルは図 4 と同様である。相関係数は約 0.4 と心理学の授業を下回ったが、履修者数対比での課題取組みは全体的に低かったため、その影響もあると推察される。

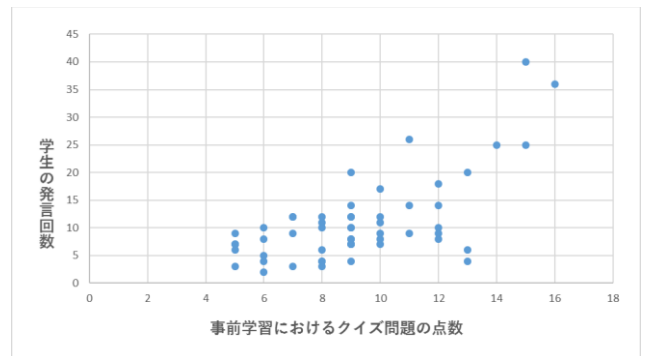


図 5 法学(後期)の散布図

次に、心理学と同様に、検査視点 E2 を確認した。素点換算表をもとに全 3780 発言を分類・算出した結果、下表 5 のような累計結果となった。

表 5 法学(後期)の素点合計

| | A | B | C | 小計 |
|----|-------|--------|-------|--------|
| 挨拶 | - | - | 83.16 | 83.16 |
| 確認 | 1.816 | 228.81 | 23.63 | 254.26 |
| 質問 | 24.8 | 24.069 | 0.9 | 49.796 |
| 提案 | 0.60 | 53.21 | 2.55 | 56.36 |
| 報告 | 0.38 | 49.997 | 119.2 | 169.58 |
| 小計 | 27.60 | 356.09 | 229.4 | 613.45 |

表 2, 3 に基づく期待値は約 0.65 であるが、表 5 に基づく全発言の平均は約 1.01 (=613.45/605) となり、数値上で期待値を上回った。

4. まとめ

4.1 成果

本稿では、本学で開講している人文社会系科目の法学と心理学を対象とした反転学習を取り上げ、その効果と支援環境である CSCL について論じた。学習効果は数値上にも表れており、現時点で比較可能なデータのある法学(前期)では、期末試験の素点(60 点満点)が、昨年度の 24.1 点から 25.7 点へと増えた。また、教員からも従来の授業に比べるとより質の高い授業展開ができたというコメントを得た。

4.2 課題

課題テーマが一律であったため、本来議論するグループメンバーではなく隣の友人に相談する状況が散見された。その都度忠告することで、そのような相談は減少したが、潜在的な問題と考えられる。

4.3 展望

今回の試みは人文社会系の科目が対象だったが、今後は数学や物理などの数理・自然科学系の科目で実践してみて、その効果の差異を見るのは興味深い。また、AI を活用して隣の友人とのテーマの共有がないシステム環境にできればと考えている。

謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会の科学研究費補助金(課題番号: 16K04848) の助成により行われた。

参考文献

- [1] 森朋子, 溝上慎一, アクティブラーニング型授業としての反転授業(理論編), ナカニシヤ出版, 2017
- [2] 稲葉竹俊, 奥正廣, 工藤昌宏, 鈴木万希枝, 村上 康二郎, プロジェクト学習で始めるアクティブラーニング入門 ~テーマ決定からプレゼンテーションまで~, コロナ社, 2017