

次世代 e-learning に関する研究

研究代表者 後藤 正幸
(創造理工学部 経営システム工学科 教授)

1. 研究課題

本研究では 2018 年度は以下の B から N までの 4 つの部会による研究課題を扱った。

部会 B:「クラウド時代の協働学習ツールとそのユーザビリティ」

部会 G:「ICT を用いた教育・学習などの地域社会への貢献」

部会 H:「コンテキストウェアネスと学習分析方法」

部会 N:「ラーニングアナリティクスに基づく ICT 教育の次世代モデルに関する研究」

2. 主な研究成果

2018 年度の研究成果の発表・報告内容は主として 2017 年度に行った実証実験の成果と 2018 年度に実授業に適用した結果をまとめたもので下記の 3 分野に大別される。

- (1) 学習者の脳波・視線追跡などの生体情報と WEB 上の閲覧・編集などの学習過程の履歴を解析する**学習分析**を行った。
- (2) 上記(1)と同様、学習者の学習履歴・小テスト結果とアンケート結果を用いて学習者の理解度など**学習効果の推定方法**について考察した。
- (3) 実授業に適用した反転授業におけるテスト得点の評価、およびアンケート評価の結果を用いて、グループ化などによる**授業改善**を行った。

ここでは、主として(3)の中から例を挙げて説明する。

[例 1] 昨年度は、反転授業の自習時の e-ラーニングの学習ログを取得し、自習時の理解度が高い学生のグループ、自習に時間をかけなかったために理解度が低い学生のグループ、自習に時間をかけたが理解度が低い学生のグループに分けて教場での対面授業を行う「グループ分け反転授業」を提案し、このグループ分け反転授業の方式を 2017 年度後期における 16 週間の実授業に適用し、その有効性の評価を行った。本年度は、実授業に適用した際に収集したアンケート結果の評価を行った。

アンケート項目は下記のとおりである。

Q1 グループ分けについて選択してください。

A1. グループ分けした方が理解できる

- A2. グループ分けした方がどちらかという理解できる
 A3. どちらも同じくらい
 A4. グループ分けしないほうがどちらかという理解できる
 A5. グループ分けしないほうが理解できる

Q2 授業の難易度について選択してください。

- A1. 授業の難易度は難し過ぎた
 A2. 授業の難易度は少し難しかった
 A3. ちょうどよかった
 A4. 授業の難易度は少し簡単だった
 A5. 授業の難易度は簡単過ぎた

Q1(グループ分け授業の賛否)の結果について、グループ A の学生はグループ分けに好意的であるが、グループ C の学生はグループ分けに反対の学生が多いということがわかった。また、Q2(授業の難易度)の結果について、グループ A の学生は難しいとはあまり感じず、グループ C の学生は難しいと感じていることが確認できた。さらに、Q1(グループ分け授業の賛否)の結果と Q2(授業の難易度)の結果の関係性について分析を行った。Q1 と Q2 のクロス集計を表 1 に、その残差分析結果を表 2 に示す。この結果、授業を難しいと感じている学生 (Q2 に A1 と回答) は、グループ分けに否定的 (Q1 に A5 と回答) だということがわかった。おそらく、普段から仲が良く授業中に気軽に相談できる学生が、提案方式のグループ分けにより分断されてしまい、特に授業の内容が難しいと感じられた回に、気軽に相談できる学生が近くにいないことでグループ分けを拒否するというアンケート結果につながったのではないかと考えられる。

今回の結果を踏まえて、仲良しグループで授業を行う場合と、そうでない場合とで、授業の理解度を比較する実験なども必要であると考えられる。

表 1 Q1 と Q2 のクロス集計

Q1 \ Q2	学生群 1					学生群 2					全体				
	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
A1	37	33	14	6	6	16	28	13	2	4	53	61	27	8	10
A2	12	27	18	4	1	13	18	17	3	1	25	45	35	7	2
A3	66	71	70	9	3	35	71	68	22	15	101	142	138	31	18
A4	3	15	1	2	0	5	16	11	6	2	8	31	12	8	2
A5	31	7	14	0	3	15	17	11	7	1	46	24	25	7	4

表 2 Q1 と Q2 の残差分析

Q1 \ Q2	学生群 1					全体				
	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1.33	0.14	-2.84**	0.85	2.23*	2.06*	1.04	-3.21**	-1.08	1.51
A2	-2.44*	1.75	0.62	0.73	-0.64	-1.25	1.12	0.89	-0.39	-1.37
A3	-1.21	-0.59	2.89**	-0.52	-1.85	-2.17*	-1.10	3.18**	0.23	0.07
A4	-1.86	3.74**	-2.26*	1.09	-0.81	-2.50*	2.72**	-1.38	1.94	-0.35
A5	3.95**	-3.52**	-0.07	-1.74	1.22	4.12**	-2.81**	-0.90	-0.18	-0.20

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

[例 2] 2 年目の実授業への適用を行った．具体的には，湘南工科大学において 2017 年度に引き続き 2018 年度後期に開催した「基礎プログラミング実習」の授業にグループ分け反転授業を適用した．本授業は，2 名の教員で実施し，16 週間を 8 週間ずつに分割し，1 人の教員が 8 週間分を 2 回担当する形で授業を行った．1 回の授業は 90 分の授業を 2 コマ分(合計 180 分間)の授業である．授業内容は Java プログラミング言語の基礎的な内容であり，繰り返し学習の有効性も考慮して，2 名の教員間で授業内容の重複も許容した．2018 年度の後期に授業に取り組んだ学生数は，前半が 90 名(内 1 年生 87 名，2 年生以上 3 名)，後半が 99 名(内 1 年生 93 名，2 年生以上 6 名)であった．今後は，この 2 年目の実授業へ適用した結果を 2017 年度の分析結果と合わせて評価していく必要があると考える．

3. 共同研究者

新目 真紀 (青山学院大学 ヒューマンイノベーション研究センター・客員研究員)

石井 雄隆 (早稲田大学 大学総合研究センター・助手)

石田 崇 (高崎経済大学 経済学部・准教授)

Enriquez, Guillermo (早稲田大学 先進理工学部・助教)

梅澤 克之 (湘南工科大学 情報工学科・准教授)

大谷 康介 ((合)binary lab・代表社員)

小椋 則樹 (ユニアデックス (株) エクセレントサービス創生本部
未来サービス研究所・所長)

加藤 泰久 (東京通信大学 情報マネジメント学部・教授)

隈 裕子 (湘南工科大学 情報工学科・准教授)

雲居 玄道 (早稲田大学 創造理工学研究科・博士後期課程在学中)

小林 学 (早稲田大学 データ科学総合研究教育センター・教授)

近藤 知子 (ソフトバンクテレコム株式会社 IT イノベーション本部)

近藤 悠介 (早稲田大学 グローバルエデュケーションセンター・准教授)

権藤 俊彦 (青山学院大学 ヒューマンイノベーション研究センター・客員研究員)

後藤 裕介 (岩手県立大学 ソフトウェア情報学部・准教授)

斉藤 友彦 (湘南工科大学 情報工学科・専任講師)

佐々木 智志 (湘南工科大学 情報工学科・専任講師)

佐藤 一裕 (アドソル日進株式会社 経営企画室)

須子 統太（早稲田大学 社会科学部・准教授）
玉木 欽也（青山学院大学 経営学部・教授）
中澤 真（会津大学 短期大学部・教授）
中野 美知子（早稲田大学 教務部参与（英語教育担当）・名誉教授，大学総合研究センター・招聘研究員）
樫山 淳雄（東京学芸大学 技術・情報科学講座情報科学分野・教授）
平澤 茂一（早稲田大学 理工学術院総合研究所・名誉教授）
福島 康夫（ユニアデックス（株）・取締役常務執行役員）
松田 健（長崎県立大学 情報システム学部・准教授）
藪 潤二郎（早稲田大学 本庄高等学院・事務長）
吉田 諭史（早稲田大学 グローバルエデュケーションセンター・講師）
（五十音順，敬称略）

4. 研究業績

4.1 学術論文

後藤裕介，市川尚，小西良尚，櫻井敬士，“回遊行動シミュレーションを題材とした高等学校におけるシミュレーション教育の検討，” 経営情報学会誌，Vol.27，No.1，pp.37-43，2018年6月．

4.2 総説・著書

4.3 招待講演

4.3.1 オーガナイズトセッション

● 経営情報学会(JASMIN) PACIS2018 主催記念特別全国研究発表大会

「ICTと教育研究部会」

日時：2018年6月28日，11:00～13:00

場所：横浜ランドマークタワー 25F

座長 後藤裕介(岩手県立大学)

- (1) 梅澤 克之(湘南工科大学)，石田 崇(高崎経済大学)，
中澤 真(会津大学短期大学部)，平澤 茂一(早稲田大学)
「グループ分け反転授業の実授業への適用について」
- (2) 石田 崇(高崎経済大学)，梅澤 克之(湘南工科大学)，齋藤 友彦(湘南工科大学)，
中澤 真(会津大学)，平澤 茂一(早稲田大学)
「C言語プログラミング教育における学習状況の分析」
- (3) 中澤 真(会津大学短期大学部)，梅澤 克之(湘南工科大学)，
平澤 茂一(早稲田大学)
「粒度の高いコンテキストウェアな学習履歴を組み合わせた学習者分析」
- (4) 齋藤 友彦(湘南工科大学)，梅澤 克之(湘南工科大学)，石田 崇(高崎経済大学)，
中澤 真(会津大学)，平澤 茂一(早稲田大学)
「高校生を対象としたプログラミング学習時の脳波履歴の収集とその分析」

4.3.2 その他の学会発表（海外発表）

Katsuyuki Umezawa, Makoto Nakazawa, Masayuki Goto, and Shigeichi Hirasawa, “Development of problem extraction tool for debugging practice using learning history,” Proceeding of the 17th Annual Hawaii International Conference on Education, p.p. 468-470, Jan. 2019.

Katsuyuki Umezawa, Takashi Ishida, Makoto Nakazawa, and Shigeichi Hirasawa, “Application and Evaluation of a Grouped Flipped Classroom Method,” Proceeding of the IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE2018), p.p. 39-45, Dec. 2018.

Katsuyuki Umezawa, Takashi Ishida, Makoto Nakazawa, and Shigeichi Hirasawa, “Evaluation by Questionnaire on Grouped Flipped Classroom Method,” Proceeding of the IEEE 10th International Conference on Engineering Education (ICEED2018), p.p. 87-92, Nov. 2018.

Katsuyuki Umezawa, Takashi Ishida, Makoto Nakazawa and Shigeichi Hirasawa, “Application and Evaluation of Grouped Flipped Classroom Method to Real Classes,” Proceeding of the International Conference on Engineering, Technology, and Applied Science (ICETA2018), p.99, June 2018.

4.3.3 その他の学会発表（国内発表）

梅澤克之，石田崇，中澤真，平澤茂一，“グループ分け反転授業の実授業への適用とアンケート評価,” 電子情報通信学会 教育工学研究会 (ET) 予稿集, pp.65-70, Oct. 2018.

梅澤克之，石田崇，中澤真，平澤茂一，“グループ分け反転授業の実授業への適用について,” 経営情報学会 PACIS2018 主催記念特別全国研究発表会, 1G-1, June 2018.

4.4 受賞・表彰

4.5 学会および社会的活動

● 「次世代 e-learning」公開フォーラム（第 10 回）

日時：平成 30 年 12 月 5 日（水）15:00～19:00

場所：早稲田大学早稲田キャンパス 26 号館地下多目的講義室

プログラム：

開会の辞 小林 学（早稲田大学）（後藤 正幸（早稲田大学）代理）

【第 I 部：テクニカルセッション】

司会：石井 雄隆（早稲田大学）

(1) 「小・中学校におけるプログラミング教育の実践と課題」

中澤 真（会津大学）

(2) 「本庄高等学院におけるプログラミング教育の取り組み」

藪 潤二郎（早稲田大学）

(3) 「大学におけるプログラミング可視化システムの効果」

小林 学（早稲田大学）

【第Ⅱ部：招待講演】

司会：服部 令（早稲田大学）

(1) 「次期指導要領と英語教育の小・中・高・大の一貫教育」

向後 秀明（敬愛大学 教授 英語教育開発センター長 前文科省教科調査官）

(2) 「青山学院 4 4 4 一貫制英語教育構想：理念から CAN-DO リスト作成まで」

木村 松雄（青山学院大学 教授 英語教育研究センター長）

閉会の辞：早稲田大学 DCC 会長 大野 高裕（早稲田大学）

5. 研究活動の課題と展望

2018 年度は前年度に引き続き、主として実証実験結果のまとめと大学における実授業に反転授業を導入し、実用に耐える授業改善方式の開発やその周辺ソフトの開発を行った。その結果は国際会議や国内学会で発表している。これらの成果は 2016 年度に開始した「早稲田大学と NTT との産学連携に係る包括契約に基づく共同研究」（研究題目：ラーニングアナリティクスに基づく ICT 教育の次世代モデルに関する研究）の一部を含んでいる。

今後の課題と展望として、現在までの獲得した e-learning のノウハウを活用することがある。来年度（2020 年度）から導入される小学校のプログラミング教育に対し、本年 8 月中旬に新潟県十日町市松代地区で小中校生を対象にプログラミング教育の実証実験を計画中である。また、本年 5 月に本庄高等学院の生徒を対象に高校生向プログラミング教育の試験的実験を行い、今後これを定着させたい。また、e-portfolio の高大連携を目指すことも重要な課題である。