

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 1 日現在

機関番号：13301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26750078

研究課題名(和文) 反転教室において資料提示が学習プロセスに及ぼす影響の実証的研究

研究課題名(英文) Impact of the presentation on the learning process in the flipped classroom

研究代表者

杉森 公一 (Sugimori, Kimikazu)

金沢大学・大学教育開発・支援センター・准教授

研究者番号：40581632

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、教師の教授過程、学生の学習者の学習過程に注目し、(1)授業前学習のための板書の記録とスライド資料へのアノテーションの記録(2)板書・資料を教師音声と同期した教材作成と配信(3)事前学習をもとにした教室での議論・TBL(Team-Based Learning)学習の効果検証を行なった。予習教材の作成と分析、オンライン小テスト・ルーブリックの開発と授業実践、予習教材と合わせて授業内活動の授業ポートフォリオの記録とモデル化と他教員のFD活動への提示を行った。

研究成果の概要(英文)：In this study, the researcher developed application for course portfolio to focus on both the teaching process of lecturer and the learning process of students; (1) Recording of blackboard and annotation on slide-documents by lecturer, (2) online publishing of teaching material with lecturer's voice, and (3) assessment of learning process of class discussion and team-based learning (TBL) activity based on preparation for the course. The prepared teaching material and online test/rubrics are developed and analyzed after trial courses. Modeling of the course portfolio of trial courses is proposed as a case of flipped classroom design for faculty development.

研究分野：大学教育開発

キーワード：反転授業 反転教室 ルーブリック クリッカー 授業ポートフォリオ

## 1. 研究開始当初の背景

初期の研究背景として、文部科学省・中央教育審議会は『学士力』の実質化に向けたファカルティ・ディベロップメント(FD)活動、学生の学修成果(ラーニング・アウトカムズ)の評価手法開発などを求めている(文部科学省2012、中央教育審議会2012)。この流れにおいて学生主体の教育活動への質的転換、アクティブラーニングの重要性が増している一方で、大学教員は研究の専門性に特化した知識・知力を、講義における教授能力の発揮につなげられていない。

他方で、講義のみでの知識情報伝達の限界から、対面の講義を事前に視聴し、議論・復習を教室で行うとする反転教室(Flipped Classroom)の概念が登場した。講義をビデオ・チュートリアルによって時間外学習(事前の予習)にあて、従来の復習や演習を対面で行うものである。大規模な無料オンライン大学(MOOCs)を背景に知識伝授を対面講義によらずに可能とする潮流、物理教育・医学教育から生じた学生-学生間相互作用(ピア・インストラクション)を重視するTeam-Based Learning(TBL)の成功などからも時間外学習を含めた学生の能動的学修を促すことが強調されている。ただし、反転教室を可能とする教材開発と実証的研究は未だ少なく萌芽の時期にあるといえる。

本研究代表者は、大学初年次のリメディアル教育(杉森 週刊教育資料2012)において、学生の学習活動の量的評価と教授プロセスを接続するために、クリッカーを使用した学生の授業参加、小テストを活用した双方向的学習に加えて、ビデオ撮影による記録再生による教授・学習リフレクションの研究に着手している。しかし、ビデオ編集の時間的制約、映像で板書・資料を提示することでの学習促進の評価指標の不明瞭さ、授業時間外での確実な知識伝達に課題が残されている。

大学教員の板書に注目した研究として、三石らは授業リフレクション法のシステム化を提案しており、スライド・黒板データの再生により授業計画の可視化や検証に有用であることを示した(三石2009)。大学講義においては、パワーポイントスライド提示、授業プリント資料などによる文字表現・図解表現を学生にまとめ提示することが常である。これらは、教師が学生の学習プロセスを予想しながら事前につくるものだが、このやり方ではただ読み上げ指示するだけの一方通行の知識伝達に陥ることになる。授業リフレクション法のシステム化ができれば、板書・スライド資料提示を通じたコミュニケーションが、学生の学習プロセスに寄り添うことが可能となる。

## 2. 研究の目的

学生が授業を受け、教師の提示する概念、考え、知識、思想、哲学をどのように受け止めるかは、教師の問いかけ、板書、資料が心

に訴え魂が揺さぶられるものでなくては響かない。学習とは、学生が教師のメッセージを受け取り、それを自分の言葉として具現化、顕在化した表現として表されなければ、真に知識が獲得されたとは言えない。

本研究では、教師の教授過程、学生の学習者の学習過程に注目し、以下の3点を研究項目として設定した。

- (1) 授業前学習のための板書の記録とスライド資料へのアノテーションの記録
- (2) 板書・資料を教師音声と同期した教材作成と配信
- (3) 事前学習をもとにした教室での議論・TBL学習の効果検証

## 3. 研究の方法

板書・資料の記録、教材作成支援・配信、学生の学習活動の評価を以下の方法で進める。

- (1) 授業前学習のための板書の記録とスライド資料のアノテーションの記録

板書は、文字の大きさ・密度・提示と消去のタイミング・配置を時系列分析し、スライド資料へのアノテーションは、注釈と下線の追記を同様に分析する。

- (2) 板書・資料を教師音声と同期した教材作成と配信

板書・スライド資料と教師音声とを合わせて映像教材の作成を容易にする教材作成支援システム、moodle等を利用した教材配信支援を合わせて検討する。

- (3) クリッカーにより支援された教室での議論・TBL学習、授業ポートフォリオ評価記録から配信、実際の授業までのモデル化と蓄積

教室での議論を活発にするために、ICカード利用型クリッカー(リモコン式の集計装置)を用いて、学生の思考プロセス変容を時系列で追跡する。学修成果となる評価指標をループリックで記述し、授業ポートフォリオによって質的变化についても検証する。

## 4. 研究成果

- (1) 反転教室・反転授業を実現するには、良質な授業教材が必要であるが、先行するカーン・ユニバーシティは、教師が対面で板書をするような映像に特徴がある。最も簡便な教材作成は、実際の授業をビデオ撮影しておき編集することであるが、板書計画またはスライド資料を入念に準備し、撮影後の編集を毎回の授業前に行うことには、時間的制約が大きい。記録方法について3点の方法を比較した。

ビデオ作成による方法：電子黒板キット付き短焦点プロジェクタ(NEC製、eBeam社インタラクティブユニット付属)により教師の板書活動を記録し、後にビデオ映像または録音音声と同期を図ることで記録映像を教材化する。パワーポイント等で作成したスライド資料の場合には、アノテーション(指し棒で

の強調、注釈の追記、下線を引くこと)を記録することが可能である。

ビデオ撮影によらない方法：タブレットPC(Windows)あるいはタブレット端末(iOS, iPad)上にスタイラスペンで直接描く。記録が簡便になり、ファイルの取り扱いが容易となるメリットがある。

スクリーンキャスト(PC画面記録)の併用：Camtasia Studio(TechSmith社)とWebカメラを用い、板書を含む教師の姿とパワーポイントのスライド提示を同時記録する。板書記録が小さくなる欠点があるが、記録が簡便であり、アノテーションを後で追加することが可能である。

これらの板書とスライドアノテーションの映像記録に対し、文字の大きさ・密度・提示と消去のタイミング・配置、注釈と下線の追記を時系列に沿って分析し、事前に計画された板書計画と比較するための資料データとして活用した。

(2)(1)で作成された板書・スライド記録には、同時に録音された教師音声を編集時に追加することで予習教材とする。講義の受講学生は、事前にこの映像教材を視聴し、当日の議論と小テストに臨む。ただし、教材が適切であったか(知識提示の量と質)、自学自習を促進したかについて評価する必要がある。オンライン小テスト、ループリックとアンケートの開発は、実験用moodleサーバーを新規構築し、SCORM対応の教材提示の方法について検討した。また、金沢大学での授業実践には、WebClass(日本データパシフィック社)を用い、オンライン上での会議室・小レポート・アンケートによる評価を行った。

(3)事前に学習された知識は、授業開始時の小テスト・クリッカー回答によりその場で確認され、議論とTBL学習活動を進めた。TBLでは、概念を問う課題設定が重要であり、教師は学生グループの課題解決を支援するファシリテーションの能力を発揮することが求められる。このような状況では、(2)で作成された予習教材と合わせて、授業ポートフォリオとして授業内活動の記録をもとに教師と学生が学びを振り返る価値が高い。学生の学習活動についての振り返りは、クリッカー回答の記、教室後方よりのビデオ撮影を合わせた分析レポートとしての授業ポートフォリオを蓄積した。

これらの教育学習活動の振り返りによって、教師の自己評価、学生の授業評価が高い授業ポートフォリオの特徴をモデル化し、一教員のリフレクションだけでなく、他教員のFD活動へモデル授業として提示・提案できる。そのために、本研究での授業実践で作成された授業記録とループリックの一部は、雑誌論文、学会発表として成果報告を行ったが、他の教師による授業実践の授業ポートフォリ

オ化を支援し、モデルの抽出を進めることが今後の課題である。

<引用文献>

文部科学省、「大学改革実行プラン」2012.6.25

中央教育審議会、答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて」2012.8.26

三石大 他、信学技報告、109(268)、35-40(2009)

杉森公一 他、「自ら学習・訓練する大学教授のスピーチ評価システム」、ヒューマンインターフェースシンポジウム、2012(2012)

杉森公一、「私立大学におけるリメディアル教育の実践と課題(下)」、週刊教育資料、1221、28-29(2012)

杉森公一、「私立大学におけるリメディアル教育の実践と課題(上)」、週刊教育資料、1219、28-29(2012)

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 6件)

杉森公一、「大学教師と学生を繋ぎ、結ぶアクティブラーニング 大学での実践事例から」、化学と教育、査読有、64巻7号、2016、印刷中

杉森公一、白嶋章、「アクティブラーニング入門における反転授業・レスポンスアナライザによる授業支援」、2015PCカンファレンス発表論文集、査読無、p.37-40、2015、<http://gakai.univcoop.or.jp/pcc/2015/papers/pdf/pcc107.pdf>

杉森公一、「連載：ループリックが結ぶ教育接続(13)ループリックが結ぶ大学教育の未来」、文部科学教育通信、査読無、350号、p.18-19、2014

杉森公一、「連載：ループリックが結ぶ教育接続(12)教師の学習(能力開発)を促すループリック」、文部科学教育通信、査読無、349号、p.24-26、2014

杉森公一、「キーワードで読み解く大学改革の進路：第3回「ループリック」」、Between、査読無、2014年10-11月号、p.28-29、2014

杉森公一、「連載：ループリックが結ぶ教育接続(9)学生と教師を結ぶアクティブラーニングとループリック」、文部科学教育通信、査読無、346号、p.32-33、2014

[学会発表](計 6件)

杉森公一、「化学教育におけるアクティブラーニング」、日本化学会第96回春季年会

第23回化学教育フォーラム、2016年3月26日、同志社大学京田辺キャンパス(京都府京田辺市)

杉森公一、「アクティブラーニング型授業の構成要素-知との対話・協同・探究をめぐる技法と授業設計」、日本ビジネス実務学会中部ブロック研究会、2015年1月9日、金城大学笠間キャンパス(石川県白山市)

杉森公一、白嶋章、「アクティブラーニング入門における反転授業・レスポンスアナライザによる授業支援」、2015PCカンファレンス、2015年8月21日、富山大学五福キャンパス(富山県富山市)

杉森公一、「アクティブラーニング入門における反転授業の授業設計-深い学習アプローチに向かう科学・技術と社会論の援用」、日本理科教育学会第65回大会、2015年8月1日、京都教育大学(京都府京都市)

杉森公一、「アクティブ・ラーニングを取り入れた授業づくり」、福井県教育研究所実践型集合研修、2015年7月9日、福井県教育研究所(福井県福井市)

杉森公一、白嶋章、「アクティブラーニング入門における反転授業の実践」、大学教育改革フォーラム in 東海2015、2015年3月7日、名古屋大学東山キャンパス(愛知県名古屋市)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

杉森 公一 (SUGIMORI, Kimikazu)  
金沢大学・大学教育開発・支援センター・  
准教授  
研究者番号：40581632

### (2) 研究協力者

白嶋 章 (SHIRASHIMA, Akira)  
株式会社 TERADA.LENON

青野 透 (AONO, Toru)  
徳島文理大学・総合政策学部・教授