

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 元年 6 月 17 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H02922

研究課題名(和文)MOOCで得られる学習履歴データを活用した教材・教育改善手法の開発と評価

研究課題名(英文)Development and assessment of methodology to improve learning materials and educational strategy based on learning data from MOOC

研究代表者

重田 勝介(Shigeta, Katsusuke)

北海道大学・情報基盤センター・准教授

研究者番号：40451900

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではMOOCで得られる学習履歴データを用いた教材および教育改善の手法を開発し評価した。教材改善については、MOOCのディスカッションボード上の書き込みデータを教材改善に役立てる手法を、実際に開講されたMOOCのディスカッションボードのデータを用いた分析を通して提案した。教育改善については、オンライン講座の受講者が有する学習動機と目的思考性に基づいた学習支援をグループ単位で行う手法を開発した。実際のオンライン講座においてこの手法を適用し、学習者の学習状況を定量的に把握した上でそれぞれのグループに対して学習支援を行い、オンライン教育の実践を通じてその効果と課題を検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

MOOCをはじめとするオンライン学習環境における学習支援の研究が進展している。オンライン学習環境では学習履歴データの分析(ラーニングアナリティクス, LA)による教育学習の改善が期待されるが、その具体的手法の提案には未踏領域が多い。本研究では、教材改善についてはディスカッションボード上に寄せられた受講者の声から、教育改善については受講者を学習動機や目的指向性に応じたグループ形成による働きかけにより、それぞれを達成しうる方法を提案した。本研究で開発した手法はMOOCのような大規模な受講生を抱える学習環境に対応しうる新たな手法であり、研究成果の高い学術的・社会的意義が認められる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we developed and evaluated methods of teaching materials and education improvement using learning history data obtained by MOOC. For the improvement of teaching materials, we proposed a method to use the written data on the MOOC's discussion board to improve the teaching materials through analysis using the data of the MOOC's discussion board offered. For improvement of education, we developed a method of group-by-group learning support based on the learning motives and purpose thinking that the students of online courses have. We applied this method in an actual online course, quantitatively grasped the learner's learning situation, provided learning support to each group, and examined the effects and problems through online education practice.

研究分野：教育工学、オープンエデュケーション

キーワード：教授学習支援システム オンライン教育 MOOC 学習分析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高等教育機関における大規模公開オンライン講座(Massive Open Online Courses、以下 MOOC と表記)の普及が進んでいる。MOOC は大学の講義資料を公開するオープンコースウェア(OCW)と同様に、大学の教育活動で培われた知の普及、学習機会の増進に寄与するだけでなく、優れた講義資料をオープン教材(Open Educational Resources、以下 OER と表記)として蓄積公開し、予習中心の学習形態である反転授業(Flipped Classroom)のような効果的な教育手法の予習教材として活用できるなど、大学教育のナレッジ継承や質向上に寄与するポテンシャルを持つ。MOOC がオンライン教育と対面教育の双方にもたらす効果を踏まえれば、今後も MOOC の普及は進展すると考えられる。

しかしながら、我が国において喫緊の課題である大学教育における質向上を見据えた時、MOOC の大学教育への導入には多くの課題が見受けられる。一つは MOOC で用いられる OER の質保証である。欧米諸国においては OER や MOOC の開発運営に、各国で定着しつつある e ラーニングを支えてきたインストラクショナルデザイナーやビデオプロデューサー等の人材が携わることで、教材設計・映像制作に関して教材の質向上が図られている。一方で我が国の大学教育においては e ラーニングの普及そのものが途上であり、教材開発を支える人材も不足している。我が国における MOOC 向け OER の制作と MOOC 活用が進展するにあたっては、このような人材不足を補い得る教材改善の手法構築が急務だと言える。

二つ目の課題は、MOOC による学習効果の向上である。一般的に MOOC の修了率は 1 割程度とされ、大規模で多様な受講者に対して有効な学習支援を行う手法確立が求められる。この対応策として、それぞれの受講者に適したきめ細やかな学習支援と、反転授業を取り入れた対面教育との融合の実施が考えられる。前者について、MOOC の受講者は既有知識や学習動機、オンライン教育への慣熟度など、多様な背景を有している。これらの受講者を適切に分類(クラスタリング)し、それぞれのグループに対して適切な学習支援を実施することが学習効果の向上に寄与する。後者について、MOOC のようなオンライン学習だけでなく対面授業と組み合わせ、アクティブラーニングを取り入れた反転授業を実施することが学習効果の向上に有効である。実際に、申請者が 2014 年 7 月に JMOOC で実施した講座「オープンエデュケーションと未来の学び」では、希望者を募りグループ学習を行う反転授業を実施した結果、修了率が 2 割近くに達した。多様な学習者に応じて MOOC をオンライン教育と対面教育で活用した学習支援を実施するための手法開発が求められる。

これらの手法開発の大きな手がかりとなるのが、MOOC で得られる学習履歴データである。現在さまざまな学術分野において情報システムから取得できるビッグデータを活用した研究開発が推進されている。教育分野においてもラーニング・アナリティクス(Learning Analytics)と呼ばれる、教育に関する大規模データから学習者の傾向やパターンを把握する研究がある。MOOC では数万人に及ぶ学習者によるビッグデータが得られるため、この学習履歴データを活用することによる学習支援が大いに期待される。MOOC を掲載するプラットフォームでは、受講者の教材視聴状況や課題への回答状況が記録蓄積されるため、これらのデータを手がかりに教材の改善すべきポイントを把握し、実際に改善することが可能である。また受講者ごとの学習時間やログイン時間などの学習状況の傾向、また MOOC プラットフォームに用意された電子掲示板における議論への参加状況も記録蓄積されるため、これらのデータと受講者の成績を合わせながら受講者を特徴に応じてクラスタリングし、それぞれのグループに応じた適切な学習支援を実施することで、全体的な学習効果を高めることが可能である。このような教材・教育改善を教員が行うにあたっては、学習履歴データを元に教材・教育改善のエビデンスを講師に対し適切に示す可視化ツール(ダッシュボード)を開発し、教員に対し適切な情報や手がかりを提示することで、教材・教育改善サイクルを構築し改善を加速することが有効だと考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、MOOC で得られる学習履歴データを活用した教材・教育改善手法を開発し評価する。具体的には、学習履歴データから得られる教材・教育改善に寄与するデータを抽出し可視化する講師向けツール「教材・教育改善ダッシュボード」を開発し、MOOC と MOOC を用いた反転授業に用いて効果を検証する。この取り組みが、どのように教員を支援し教材・教育改善に寄与するかを明らかにし、本研究の枠組みに基づいた学習支援の手法について提案を行う。

3. 研究の方法

本研究では開発した「教材・教育改善ダッシュボード」を活用しつつ、教材改善および教育改善それぞれに適した学習履歴データを活用した改善手法を提案し、実践を通してその効果と課題を検証した。

教材改善については、MOOC のディスカッションボード上の書き込みデータを教材改善に役立てる手法を、実際に開講された MOOC のディスカッションボードのデータを用いた分析を通して提案した。教育改善については、オンライン講座の受講者が有する学習動機と目的思考性に基づいた学習支援をグループ単位で行う手法を開発した。実際のオンライン講座においてこの手法を適用し、学習者の学習状況を定量的に把握した上でそれぞれのグループに対して学習支援

を行い、オンライン教育の実践を通じてその効果と課題を検討した。

4. 研究成果

教材改善に関して、本研究の分析に用いたのは、2014年7月に gacco(<https://gacco.org>) で開講された JMOOC 講座「オープンエデュケーションと未来の学び」において受講者が利用したディスカッションボードの内容である。対象としたデータは開講期間中に書き込まれた 297 のスレッドに書き込まれた返信・コメントを含む 1418 の書き込みである。これらの書き込みを研究者 2 名が定性的コーディングによりコード付与を行い、教材改善ポイントの特性ごとにカテゴリ分類した。その結果、97 の教材改善ポイントが得られ、講義や課題、講座運営や MOOC システムの改善に寄与する指針を得ることができた。抽出された改善ポイントを下表に示す。

カテゴリ	書き込みの概要	教材改善ポイント数 (一部重複あり)	教材改善指針
講座改善に寄与 (講義について)	内容の誤り, スライド誤植の指摘, 既有知識の不足, 図の追加, 字幕の誤りなど	36	内容の修正, トピックの追加, 用語解説の追加, 図の追加, 字幕の修正
講座改善に寄与 (課題について)	クイズと講義のズレ, 参考資料など回答時の条件提示, 相互採点の質, 相互採点用ルーブリックの不備, 課題文の説明不足など	34	クイズの再設計, 講義内容の追加, 相互採点用ルーブリックの改善
講座運営の改善に寄与	クイズ設問形式に関する説明不足, 受講にあたっての指針不足, シラバスの情報不足, 資料のダウンロード不可, ディスカッションボードの利用方法など	28	シラバスの改善, 受講ガイドの用意, 資料提供方法の改善
MOOC システム改善に寄与	ナビゲーションの不便さ, ディスカッションボードの使いにくさ, モバイル対応	5	プラットフォームの改善

教育改善に関して、オンライン講座の受講者が有する学習動機と目的思考性に基づいた学習支援をグループ単位で行う手法の有効性を検討した。実際のオンライン講座においてこの手法を適用し、学習者の学習状況を定量的に把握した上でそれぞれのグループに対して学習支援を行い、オンライン教育の実践を通じてその効果と課題を検討した。本研究の実施のため、オープンエデュケーションと未来の学びをテーマとした講座を開発した (<https://www.jamooc.net/>, 要ログイン)。本講座は希望者であれば誰でも登録できる MOOC の形態を取り、登録者に対してアカウントを発行するオンライン講座を開発した。

本講座では森ら (2018) の提案した学習支援を目的とした MOOC 学習継続モデルに基づきながら、受講者に学習支援を行った。具体的には Rovai (2003) が提唱する遠隔教育での学習継続モデルを発展させた「MOOC 版学習継続決定モデル (MOOC Persistence Decision Model, 以下 MPD モデルと記載)」を指標とし、受講者グループの状況を把握しながら学習支援を行った。本講座では 3.2 に示した指標に基づきながら、受講者のプレアンケートの結果をもとに、受講者を学習動機等に基づいてグループ分けを行った。これらの学習支援をグループ個別で行うことで、受講者の学習継続および講座の修了を促すことを目指した。

実践の結果、本研究で想定した MPD モデルによるオンライン講座における受講者の学習継続に関する状況把握を行うことができ、講座中に 2 回行った学習支援によってグループの受講状況の改善が見られたほか、最終課題の提出状況を向上することができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

重田勝介 (2016) オープンエデュケーション: 開かれた教育が変える高等教育と生涯学習. 情報管理, 59(1), 3-10. <https://doi.org/10.1241/johokanri.59.3> (査読有)

〔学会発表〕(計 10 件)

重田勝介、八木秀文、武田俊之、森秀樹、林康弘、金子大輔、永嶋知紘 (2019) 学習動機と目的指向性に基づいたオンライン講座におけるグループ単位での学習支援の取り組み

み. 情報処理学会 CLE 研究会第 28 回研究会.

Katsusuke Shigeta (2018) Developing and revising OER by students: Lessons learned through an open educational practice over 3 years. OE Global 2018.

森秀樹、永嶋知紘、武田俊之、林康弘、金子大輔、小島一記、八木秀文、重田勝介 (2018) 学習支援を目的とした MOOC 学習継続モデルの検討. 日本教育工学会研究会.

武田俊之、林康弘、重田勝介、森秀樹、金子大輔、八木秀文、永嶋知紘 (2018) MOOC 教材とビデオ視聴行動の関連の視覚化に関する検討. 日本教育工学会研究会.

重田勝介、八木秀文、武田俊之、森秀樹、林康弘、金子大輔、永嶋知紘 (2017) MOOC ディスカッションボードの分析による教材改善手法の提案. 日本教育工学会第 33 回全国大会.

武田俊之、林康弘、重田勝介、森秀樹、金子大輔、八木秀文、永嶋知紘 (2016) MOOC 改善支援のためのダッシュボード設計と試作. 教育システム情報学会第 1 回研究会

Yasuhiro Hayashi, Toshiyuki Takeda, Tomohiro Nagashima, Hidefumi Yagi, Hideki Mori, Daisuke Kaneko, Katsusuke Shigeta (2016) Development of the Dashboard System for Teachers to Perform Effective Indication of the Learning Data Analysis. International Conference on Knowledge Creation & Intelligent Computing 2016.

Katsusuke Shigeta (2016) The Impacts of Open Education for Higher Education - OE Strategy at Hokkaido University. International Forum on Educational Technology 2016.

Insook Lee, Eunbae Lee, Katsusuke Shigeta, Cheolil Lim, Lucy Green (2016) Critical Issues for Success in Open, smart and social learning environment. International Conference of Educational Technology 2016.

Tomohiro Nagashima, Katsusuke Shigeta, Norman Bier (2015) Tackling a lack of OER: How international OER adoption enhanced the quality of learning on campus. Open Education Conference 2015.

[その他]

ホームページ等

オンライン講座「オープンエデュケーションと未来の学び 2018」受講案内ページ

<https://sites.google.com/jamsquare.org/jamoc/>

オンライン講座「オープンエデュケーションと未来の学び 2018」(要ログイン)

<https://www.jamoc.net>

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：武田 俊之

ローマ字氏名：(TAKEDA,toshiyuki)

所属研究機関名：関西学院大学

部局名：高等教育推進センター

職名：教育技術主事

研究者番号 (8 桁): 70227031

(2)研究分担者

研究分担者氏名：森 秀樹

ローマ字氏名：(MORI,hideki)

所属研究機関名：東京工業大学

部局名：教育革新センター

職名：准教授

研究者番号（8桁）：30527776

(3)研究分担者

研究分担者氏名：金子 大輔

ローマ字氏名：(KANEKO,daisuke)

所属研究機関名：北星学園大学

部局名：経済学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：70397438

(4)研究分担者

研究分担者氏名：林 康弘

ローマ字氏名：(HAYASHI,yasuhiro)

所属研究機関名：武蔵野大学

部局名：経済学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：50382544

(5)研究分担者

研究分担者氏名：八木 秀文

ローマ字氏名：(YAGI,hidefumi)

所属研究機関名：東北大学

部局名：オープンオンライン教育開発推進センター

職名：特任講師

研究者番号（8桁）：00740127

(6)研究協力者

研究協力者氏名：永嶋 知紘

ローマ字氏名：(NAGASHIMA,tomohiro)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。