

MOOC の行動ログと質問紙を組み合わせたデータ分析の設計

田口 真奈¹・後藤 崇志²・毛利 隆夫³・飯吉 透¹(¹ 京都大学高等教育研究開発推進センター・² 滋賀県立大学人間文化学部・³ 富士通株式会社)

京都大学は2014年よりKyotoUxとして、MOOCの提供を行っている。KyotoUxの研究チームでは、MOOCで得られた行動ログに加えて、質問紙調査を設計・実施して得られた回答を分析し、MOOCの質の向上に役立てるために講義を制作するチームやコース提供者に向けたフィードバックを行っている。本論文では、質問項目の設計プロセスやフィードバックのためのデータの可視化など、KyotoUxのデータ分析の実践について報告するとともに、今後、大学においてMOOCなどを通じた教育実践を推進していくうえでの課題について論じた。

キーワード：大規模オープンオンライン講義（MOOC）、行動ログ、質問紙調査、データ分析の設計、フィードバック

1. はじめに

インターネット上で講義ビデオを視聴したり、掲示板上で受講生と交流したりすることで、誰もが場所・時間を問わず、原則無料で学びを進めることを可能とする大規模公開オンライン講義（MOOC）と呼ばれる形態の講義が広がっている。2012年にはedXやcourseraといった大型のMOOC提供団体が設立され、The New York Timesにおいて“The Year of the MOOC”と題された記事が表されるなど（Pappano, 2012）、MOOCは教育に改革をもたらすものとして注目されてきた。当初は受講者数や経済効果などの大規模さをセンセーショナルに伝える報道が多かった（Selwyn et al., 2015）が、次第に過熱した報道は少なくなり、MOOCの教育・研究上の意義や位置づけについて、批判的に検討するような論調の報道の割合が増えてきている（Kovanović et al., 2015）。

MOOCが注目される理由としては、その教育上のインパクトの他に、MOOCがコンピュータを介して配信されているため、資料や講義映像を閲覧する際のページ・再生位置の遷移や、課題への取り組みなどの大部分が行動ログとして記録されるという特徴があることが挙げられる。こうした行動ログを分析することにより、受講者が、提供されたコンテンツを活用して学習する過程を詳細に描き出すことが可能である。また、MOOCは、掲示板やWikiといった、学習者間でのコミュニケーションや集合知の形成を可能にする機能を備えている。これにより、受講者は一方的に講義ビデオや授業資料から情報を得るだけでなく、学習者や授業提供者と意見を交換したり、お互いの知識を共有・統合

したりといった活動も可能である。

近年では、SNSやオンラインゲームのように、コミュニケーションを含めた行動の自由度が比較的高いインターネットサービスが、人間行動の調査・研究を行うフィールドとして注目を集めている（高野他, 2015）が、MOOCもSNSやオンラインゲームと同様に、他者とのコミュニケーションを含み、学習に関する行動の自由度も高いことから、こうした研究フィールドとしての役割を果たすことが期待できる。

もっとも、MOOCは単なる研究のためのフィールドではない。MOOCはコースを運用・制作するスタッフや授業を提供する教員らが協力し、受講者が学習するためのリソースを提供する教育サービスである。教育サービスである以上、質の維持・向上が目指されており、多数の幅広い受講者を獲得しようと広報を行ったり、高い教育効果をあげようと授業を改善したりといった活動が行われる。

MOOCの行動ログの分析により得られた知見は、受講者の特徴やコースの現状を把握する上でも重要であり、これらをフィードバックすることで、広報活動や授業改善に資することが期待される。

京都大学はMOOCの提供機関であるedXと提携してKyotoUxとしてMOOCの提供を始めた日本で最初の機関であり、MOOCの運用・制作と並行してデータの収集・分析を行ってきた。本稿では、データの分析の目的と、目的を達成するためのデータ収集・分析のデザインならびに、そのフィードバックの実際を詳述するとともに今後の課題について述べる。

2. KyotoUx における MOOC のデータ分析の枠組み

KyotoUx のスタッフ体制については酒井他（2016）に詳しいが、現在は、データ分析は、主には研究チームが行っている。図1は、研究チームが行うデータ収集・分析の枠組みを示したものである。KyotoUx では、edX から提供を受けたデータと、コース内で独自に実施する質問紙調査などのデータとを統合して分析し、MOOC の運用・制作に関わるスタッフや授業提供者へのフィードバック、研究発信に活用している。

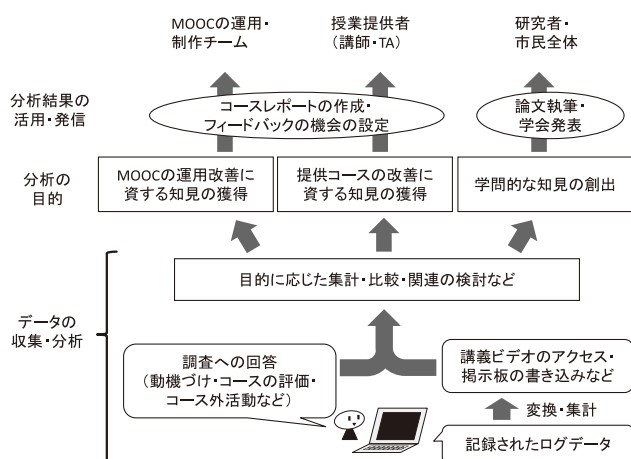


図1 KyotoUx におけるデータ収集・分析の枠組み

2.1. edX からの提供データの分析

受講者が MOOC のコースとやり取りをした情報の大部分は行動ログとして edX のデータベースに記録される。その中には、講義ビデオの再生・停止・早送りや巻き戻しといったシークバーの操作や、掲示板の閲覧・書き込み、課題の回答・やり直し、Wiki の編集、ピア評価システムの使用などが含まれている。課題として提出された文章や掲示板への書き込みも行動ログとしてデータベースに記録されているため、その内容を分析の対象とすることもできる。さらに、行動ログにはアクセス元の IP アドレスも記録されているため、それぞれの受講者がアクセスを行った国や地域についてもある程度までは判別が可能である。

加えて、MOOC はその名の通り大規模で、インターネット上に無料で公開された講義であるという利点もある。特に英語で講義を配信するグローバル MOOC では、世界中から年齢・性別・学歴・職種などの異なる大勢の人々が同一の講義を受講する。edX への登録時に受講者は性別や誕生日、最終学歴も入力するため、これらの受講者属性に関するデータも分析に活用できる。一般に教育実践の研究で扱われることの多い学校・大学の講義や、企業等での研修といったフィールドと比べて多様な受講者の学習過程を扱うことが可能なため、より人間全体に一般化可能な

知見を得られると期待できる。また、年齢・性別等によってセグメント化してもなお、各セグメントのサンプルサイズを十分に確保することも期待できるため、受講者の属性による学習過程の違いについても言及することができる。

MOOC の提供団体によっては、これらのデータを様々な集計したものを管理者画面で確認できるところもある。例えば KyotoUx が MOOC を提供している edX では、edX Insights という機能が備わっており、コースの受講者数や、年齢・アクセス元等の分布、配信している講義ビデオの再生数などが可視化されている。MOOC の運用・制作に関わるスタッフや授業提供者など管理者の権限を持つ者はこれらの情報を随時確認することが可能である。しかしながら、特定の期間に絞って集計を行ったり、受講者の属性ごとに再生回数を比較したりというような、データのフィルタリング・クロス集計などが機能の仕様に制限されてしまう場合もある。従って、目的に応じて適切かつ柔軟にデータを分析していくためには MOOC の提供団体からローデータを受け取り、独自に集計・変換などの作業を加える必要がある。

MOOC の行動ログの分析においてまず注目されるのは、コース内で提供されたコンテンツがどの程度活用されたか、という点であろう。コースの活用の程度は教室講義や他のインフォーマルな学習環境で言えば出席率・参加率に相当する基礎的なデータと言える。学問的な知見の創出を目的とする分析であっても、MOOC の授業改善に向けた内部フィードバックを目的とした分析であっても、成績と並んで重要視すべき要素である。

edX から提供されるのは、「受講者 X がある特定の時刻にビデオ A の視聴を開始した」「受講者 Y がある特定の時刻にビデオ B のシークバーを動かした」というように行動が逐次記録されたデータである。コースの長さや、受講者の人数、平均的な受講者のコース活用の程度などにもよるが、1つのコースについて百万単位の行動ログが提供

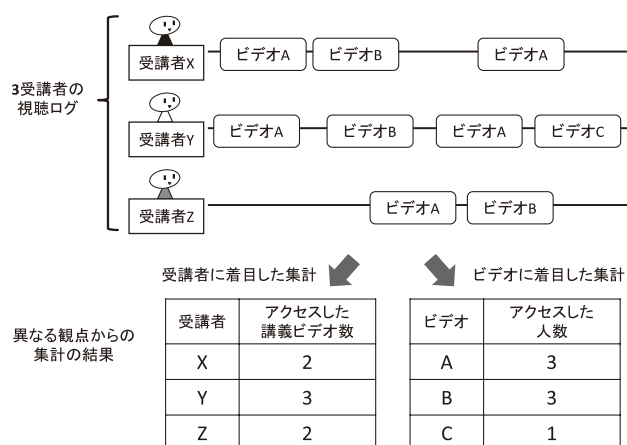


図2 edX から提供された行動ログの集計例

されることもある。こうした膨大な行動ログから受講者や提供したコースおよびそのコンテンツの特徴を把握するために、ある程度、了解可能な形まで集計を行う必要がある。図2は、edXにおける行動ログの記録と、研究チームによる集計・変換を例示したものである。

2.2. 質問紙調査によるデータ収集と分析

(1) 質問紙調査の設計

MOOCでは膨大な行動ログを用いた分析により学習者の行動を詳細に捉えることが可能である。しかし、図1に示したようにKyotoUxではコース内での質問紙調査をも実施している。これは、行動ログや学習成果からは捉え難い、学習者の個人的な体験や意図といった主観的側面を捉えるためである。例えば、10の講義ビデオを提供するコースを受講するある学習者が、半分の5の講義ビデオしか閲覧していなかったとする。このとき、この学習者はわからない講義ビデオを飛ばして閲覧したのか、わかっている講義ビデオを飛ばして閲覧したのかは行動ログだけでは把握することができない。質問紙を用いた調査手法は、行動の観察だけではとらえることのできない個人の主観的側面について、言語報告を介して捉えることを可能にする（鎌原他、

1998）。行動ログの分析と質問紙調査とを併用することにより、多面的に学習者を理解することが可能であると考えている。

KyotoUxでは、すべての提供コースでコースの開始時に回答を求めるEntrance Surveyと、コースの最終週に回答を求めるEnding Surveyを実施している。それぞれの調査にはコース間の比較や、複数年度にわたって開講した場合に年度間での比較を行うことができるように、共通項目を設けている。表1は2015年度に提供したコースで行ったEntrance Survey、Ending Surveyで共通項目として含めた主なものと、それぞれの項目の分析目的との対応を一覧にしたものである。分析目的との対応からも見て取れるように、質問紙の中には、MOOCの運用・制作に関わるスタッフや、授業者提供者に向けた内部フィードバックのための設問、学問的な知見を創出するための設問、あるいはその両方に用いることを想定した設問が含まれている。

内部へのフィードバックの観点からは、「受講動機」や「関連語についての知識の主観評価」の把握は、仮定している層に該当する受講者が受講登録しているかどうかを評価する上で重要である。それぞれのコースがどのような受講者の登録を意図しているかはコースによって異なっている。実学的な知識獲得・能力習得を意図しているものもあ

表1 KyotoUx 2015年度開講コースでの質問紙調査における共通内容とその設計意図

内容	概略	目的との対応	
		研究	内部 フィードバック
Entrance survey			
受講動機	当該コースを受講した理由について問う設問。詳細は本文にて説明。	○	○
過去の MOOC 経験	コース受講以前の MOOC の受講数・修了数を問う設問。	○	○
関連語についての知識	コースに関連する用語（授業提供者により設定）に関する知識の程度を主観的に評価する設問。	○	○
英語・オンライン活動への親和性	英語 4 技能（Reading, Writing, Listening, Speaking）と、オンラインでの議論への親和性の程度を問う設問。	○	○
5 因子性格特性	受講者のパーソナリティを把握するための設問。短い時間で回答可能な Rammstedt & John（2007）の作成した尺度を使用している。	○	
Ending survey			
視聴環境	PC かスマートフォンか、スピーカーかイヤホンかなど、MOOC 視聴時の環境を問う設問。		○
講義の評価	コースの満足度などを問う設問。	○	○
改善すべき点の投稿	コース内で改善が必要な点を自由記述にて回答する設問。		○
理解が難しい際の対処行動	理解が難しいところに対処する際にどのような方法をとったかを問う設問。	○	○
学習関連感情	MOOC 視聴中に経験した感情を問う設問。Pekrun et al.（2002）の分類を元に作成。	○	○
オンライン学習コミュニティへの所属意識	MOOC 受講者のオンラインコミュニティにおける自分自身の位置づけと講師 / TA との距離感の認識からコミュニティへの所属意識を捉える設問。詳細は田口他（2017）を参照。	○	
認知的学習方略・動機づけ調整方略の使用	受講者が MOOC 受講中に用いた学習方略について問う設問。Wolters et al.（2005）を参考に作成。	○	
授業提供者・スタッフ宛のメッセージ	自由なメッセージの投稿フォーム。		○

れば、学問分野の入り口として受講者の当該分野への興味や理解を深めることを意図しているものもある。また、当該分野に関する一般的な知識を持った者の受講を意図しているものもあれば、多少の専門知識を持った者の受講を意図しているものもある。しかしながら、シラバスやタイトル、講義の予告映像であるトレーラーからそうした意図が的確に伝わるとは限らず、意図していない動機・知識水準の者が受講する可能性もある。受講者の動機や知識、関心について調査を行うことで、意図した受講者層を獲得できているかを定量的に評価することが可能である（同様の試みとして、例えば、後藤他, 2014）。「講義の評価」や、「理解が難しい箇所への対応」は、コースが内容の理解に十分な情報を適切に提供できていたかという講義の質の評価に用いられる。講義の評価を問う項目には総合的な満足度だけでなく、テキストや画像の鮮明さや、音声の明瞭さについての評価も含まれており、具体的な改善へもつなげられるようになっている。改善する際の参考情報として、「視聴環境」についても尋ねてある。また、「理解が難しい際の対処行動」としては、講義内を見返したか、他のインターネットサイトや書籍を参照したか、他者に援助を求めたかといった項目が含まれている。コース内だけでは情報を十分に得られたかという観点から、情報提供の適切さを評価できるようになっている。さらに、具体的な改善点については自由記述での投稿欄も設けており、それぞれのコースで講義に説明を含めてほしい内容の要望などを寄せられるようになっている。

一方で、学問的な知見を創出するという観点からは、質問紙調査によって得られたデータは、MOOCの活用や達成と組み合わせることで知見が得られ得る重要な変数になる。これまでの研究より、動機づけの質的な違いや学習方略の違いは学習成績と関連が見られることが知られている（e.g., Credé & Phillips, 2011）。また、5因子性格特性のひとつとして測定される勤勉性（Conscientiousness）の高さは学業達成を予測することが示されている（Noftle & Robins, 2007）。しかし、こうした動機づけの違いやパーソナリティの違いが、なぜ、どのようなプロセスを経て学業達成の高さに結び付いているかという点については十分に明らかになっていない部分もある。質問紙調査によって得られた主観的側面に関するデータをMOOCの膨大な行動ログと結び付けて分析することにより、MOOCの枠を超えた広い教育実践の改善に貢献可能な、人の心理的特徴に関する知見が得られると期待できる。

（2）質問項目の設計

「5因子性格特性」のように、学問的な知見の創出を主たる目的として用いる質問項目であれば項目の選定・作

成は比較的容易であるが、「受講動機」のように両方の目的に用いることが予定されている項目の場合には設計に工夫を凝らす必要がある。例えば、個人の特徴を把握しようと心理学的アプローチを組み込んだ教育実践研究などでは、多くの場合、動機づけやパーソナリティの測定に既存の質問紙尺度がそのまま用いられる。これには、既に一定の信頼性・妥当性が認められた心理尺度を使うことで測定したい概念を捉えていることをある程度担保できる、得られたデータを解釈する際に既存の理論や過去の研究知見と結び付けた考察が可能になるといった利点がある。一方で、コースの受講者をひとつの集団として捉え、社会調査のように個人の心理的特徴よりも集団の特徴について言及しようとする場合には、既存の心理尺度を用いるよりも、分析結果を利用する運営・制作スタッフやコース提供者が内容を理解しやすい質問項目を用いる方が好まれる場合もある。従って、研究と内部フィードバックの両目的に活用できるデータを取得するには、単項目への回答の集計によって受講者の集団としての特徴を捉えやすく、かつ心理学の理論上の概念定義に即した分析にも活用可能な質問項目を作成し、使用することが必要となる。

ここでは、そうした質問項目設計の一例として、KyotoUxで用いている受講動機に関する質問項目の設計過程について述べる。KyotoUxの各コースで用いられている受講動機の質問項目は表2に示した10項目である。心理学的な観点からは、これらの項目は内発的動機と外発的動機を測定することが意図されている。内発的動機は習熟したい、楽しみたいといった学習の行為自体により得られる快体験の獲得を目的とすることを指し、外発的動機は学習を通じてキャリアアップしたいといった学習との結びつきが固有ではない報酬の獲得を目的とすることを指す。内発的に動機

表2 KyotoUxで用いられている受講動機の質問項目

1. To satisfy my curiosity
2. To connect with people who I share interest with
3. To obtain deeper understanding of ***
4. To apply knowledge in real-life situations
5. To enhance my employability skills
6. To advance my academic career
7. To obtain specific skills/knowledge
8. To enjoy myself and have fun
9. To obtain the course certificate
10. To check out a Kyoto University course

注：教示は“The following statements represent different goals for attending the course. Among the options (Strongly disagree to Strongly agree), choose the one that indicates the extent to which you agree/disagree with the goal.”であり、受講者はStrongly disagreeからStrongly agreeの7段階で回答する。また、項目3の***には当該コースの領域を指す語句が入る（例えば、001xの場合は“Chemistry and Biology”）。

づけられているほど、継続的に努力して取り組む傾向があり、学業達成しやすいことが示されている (Guay et al., 2008)。内発・外発の違いは動機づけ研究の主流な概念でもあり (Ryan & Deci, 2000)、個人の内発的動機・外発的動機の高さを数値化し、行動ログとを結び付けて分析することにより、学習科学や心理学の研究発展への貢献が期待できる。

各項目の作成には MOOC の動機づけの質的違いを捉えようとしたインタビュー調査の結果や (Zheng et al., 2014)、生涯学習への参加動機の質問紙尺度 (浅野, 2002) を参考にしている。実際に学習科学研究に活用するためには質問紙による測定の信頼性・妥当性についての検討が必要であるが、内部フィードバックのために内容が具体的に理解しやすいような項目を用いながら、内発的動機 (項目 1, 8)・外発的動機 (項目 5, 6, 9) の観点からも分析が可能のように設定してある。また、京都大学への関心に関する項目 10 のように、内発的動機・外発的動機に必ずしも分類できないものでも、MOOC のコース提供者が関心を持ちうる事項であれば含めるようにした。これらの項目への回答の割合について、コース間の比較などを行うことで、それぞれのコースの受講者がどのような動機で受講したのかといった特徴を把握できるようにしている。

3. データの分析結果の活用

以上のように、KyotoUx の研究チームでは、edX から提供を受けた受講者属性に関する変数や行動ログ、学習成果のデータに加え、独自に行った質問紙調査で得られたデータを統合して分析用のデータセットを作成している。これらのデータは目的に応じて異なる形で分析・可視化され、活用される。研究目的での活用は、問いに基づいた分析結果を学術論文として発表することであり、すでに他機関でも広く行われている (e.g., Ebben & Murphy, 2014)。こ

では、内部フィードバックのための活用に関する KyotoUx の事例を報告する。

3.1. コースレポートの作成

KyotoUx では各コースが終了した時点で、コースレポートを作成している。コースレポートの概要は図 3 に示した通りである。主なコンテンツは、開講期間のような基礎情報、受講者属性に関する特徴、行動ログにもとづく集計、質問紙調査で得られた量的データの集計、自由記述の一覧である。膨大なデータを集約しているために、コースレポートの分量も大きくなりがちである。そのため、コースレポートのはじめのページには、データ集計の結果を概括するサマリーも作成されている。

3.2. 行動ログの集計・可視化

コースレポートに含まれている集計情報として、行動ログから求められたコンテンツ活用の程度を例示する。2.1. で述べたように、コンテンツ活用の程度は従来型の授業における出席率・参加率に相当する基礎的なデータとして、成績と並んで重要視されるものである。膨大で複雑な行動ログのデータを何らかの観点から集計し、運用・制作に関わるスタッフや授業提供者がコースの現状や受講者の特徴を把握しやすいように可視化して示すことが求められる。

ここでは、KyotoUx が 2015 年 4 月 9 日から 7 月 22 日にかけて配信した 001x “The Chemistry of Life” (授業提供者: 上杉志成 (京都大学 化学研究所/物質—細胞統合拠点 教授)) のデータ分析の結果を取り上げる。001x は 1 週目から 15 週目にかけて、ほぼ 1 週間ごとに新しいコンテンツが順に配信されていく講師主導の形式をとっており、10448 名からの受講登録があった。

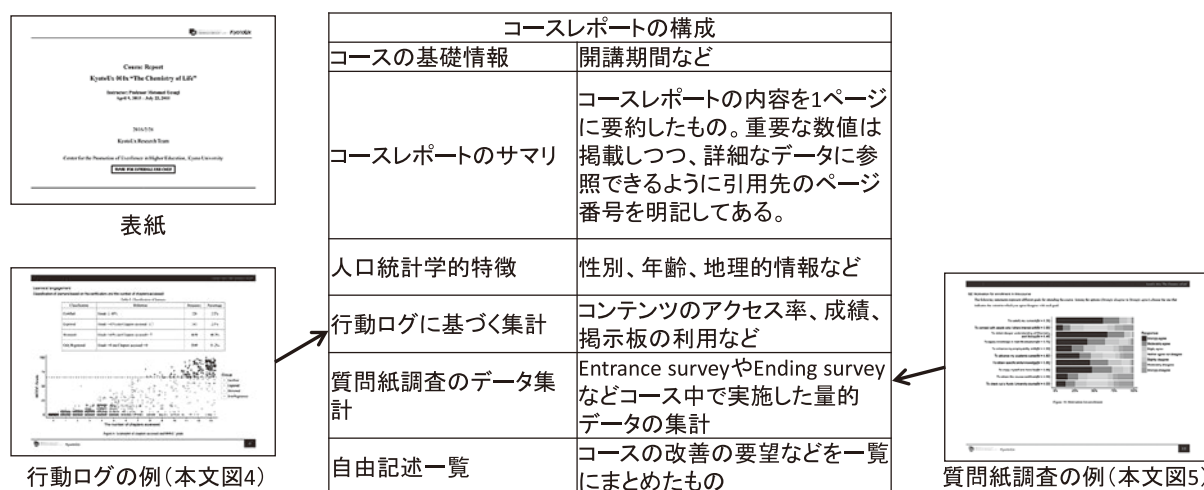


図 3 001x におけるコースレポートの例

（1）コンテンツごとのアクセス率の可視化

MOOC はオンラインで提供され、いつでもどこでも受講者の好きなタイミングで受講できるというのが利点ではある。しかしこの特徴は同時に、受講者が少数のコンテンツにアクセスしただけで離脱してしまいやすいという「参加の漏斗（Funnel of participation）」（Cllow, 2013）と呼ばれる現象をも生み出している（Breslow et al., 2013; Ebben & Murphy, 2014）。受講者に、より多くのコンテンツを活用してもらうためには、受講者がどのような傾向で離脱していくのか、あるいはどのタイミングで離脱しやすいのかといった点について把握することが重要だと考えられる。

そこでコースレポートでは、受講者の離脱の程度や、離脱のタイミングについて把握するための情報として、コンテンツごとにアクセスした受講者の割合（Content Access Rate）を集計し、図示している。図4に示したのは001xにおける集計結果である。それぞれのバーが1つのコンテンツ（講義ビデオ・課題）を示しており、左から右にかけて講義提供側が視聴する流れとして想定している順番に並んでいる。また、縦軸は受講者全員に対する、アクセスした人数の割合である。この図から見てとれるように、実際にコースの後の週に配信されたコンテンツほどアクセスした人数の割合は低くなっている。図4からは、001xにおいても他のMOOCと同様な受講者の減少傾向が生じていることが見て取れる。

（2）コンテンツ活用率と成績に基づく受講者層の可視化

MOOC の受講者は全員が高成績を獲得することを目的としているわけではない。そのため、課題や問題には一切取り組まず、講義ビデオのみを閲覧するような受講者も一

定数存在する。Ho et al.（2014）では、こうした観点から、受講者を4つのグループに分類するような集計を行っている。Ho et al.（2014）では1週間分の配信コンテンツを1つのChapterとし、受講者ごとにChapter単位でどの程度アクセスがあったかをコンテンツのアクセス数として求めている。ここで求めたコンテンツのアクセス数と成績に基づき、修了証の取得に必要な規定の得点以上の成績を取得したグループ、成績は修了証の取得に必要な規定の得点未満であるが半数以上のコンテンツにアクセスしたグループ、成績は修了証の取得に必要な規定の得点未満でありコンテンツのアクセス数も半数未満であるグループ、登録のみでコンテンツのアクセスが0であるグループの4グループに分類し、コースごとにグループの割合を求めている。

図5は001xの受講者をHo et al.（2014）の方法に基づいて、個々の受講者をコンテンツのアクセス数と成績に基づいて散布図にプロットしたものである。KyotoUxではHo et al.（2014）が定義した4つのグループ（Certified, Only Explored, Only Viewed, Only Registered）を順に“Certified” “Explored” “Skimmed” “Only Registered”と呼称している。001xにおいてはそれぞれのグループの比率はCertified 2.2%、Explored 2.3%、Skimmed 44.3%、Only Registered 51.2%であった。このように、001xでは修了証を取得するほどの高成績を取得していなくても、半数以上のコンテンツにアクセスしている受講者は修了証を取得した受講者と同じくらいの割合で存在していたことが確認された。また、図5からはExploredに属する受講者の中には成績が0であり、修了証の取得をほとんど意図していないような学習者も多数存在することが推察される。

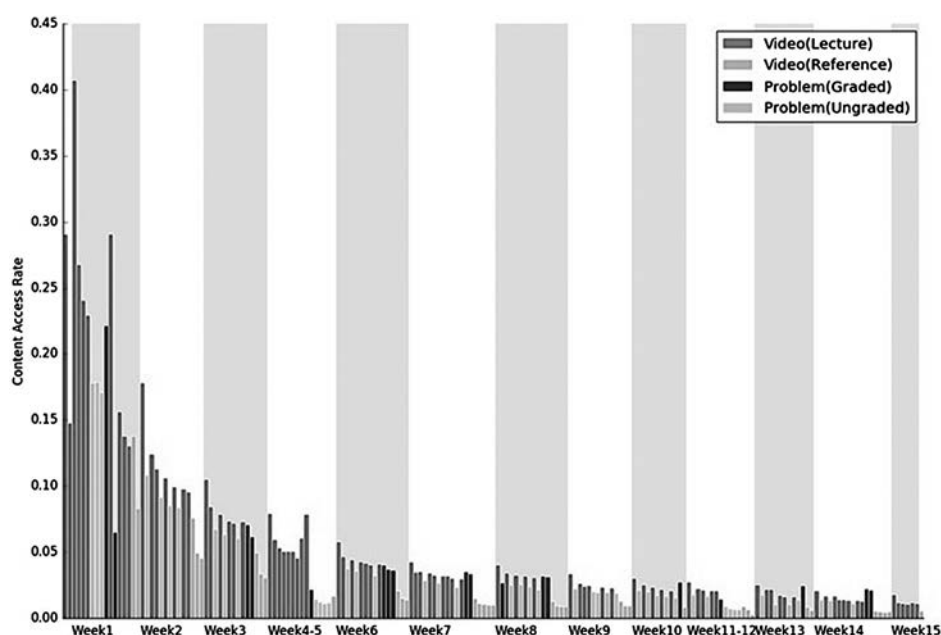


図4 001xの配信コンテンツごとに集計されたアクセスした受講者の割合

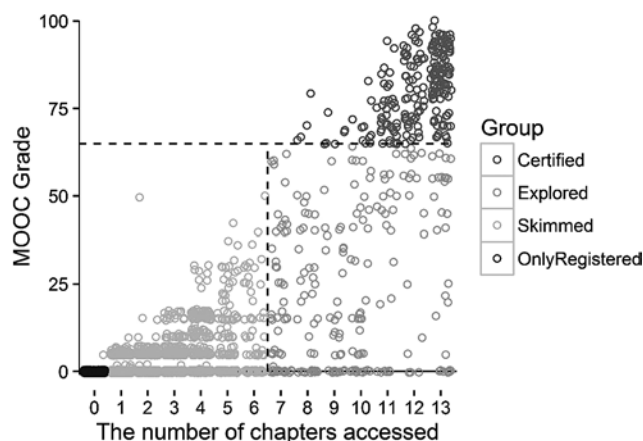


図5 chapter単位でのコンテンツアクセス数と成績に基づく001x受講者のプロット

このように、同じ行動ログのデータをもとにした集計であっても、観点によっては異なる形で図示される。図4に示したような集計は、受講者がコースのどの段階で減少するのかや、どのコンテンツが多くみられるのかといった情報を得るのに役に立つ。他方で図5に示したような集計は、コースの受講者がどのような特徴を持っているのか、あるいはどのような特徴を持った層に分けることができるのかといった情報を得るのに役に立つ。また、こうした分析は他の機関で配信されているMOOCの分析の観点を考慮したものともなっているため、一般的なMOOCの傾向との類似点、相違点などを指摘できるようになっている。

3.3. 質問紙への回答の集計・可視化

コースレポートでは質問紙調査への回答についても集計・可視化を行っている。図6は先に表2で示した受講動機の質問項目について、001xの受講者の回答を図示したものである。一般に、インフォーマルな教育機会は受講者自体の興味・関心といった比較的内発的な動機で参加

されることが多いとされている(Rennie, 2007)。図6からは、001xの受講者は全体的に内発的動機(項目1、8)や知識・能力の学習に関する動機(項目3、7)が高い傾向が見られた。一方で、外発的動機(項目5、6、9)や京都大学への関心による動機(項目10)については受講者間で分散している傾向が見られた。

また、図7は001xのコース関連語についての知識の主観評価に関する質問項目への回答を図示したものである。KyotoUxではこの質問項目の作成のために、コースの提供者に、「受講者のほとんどが知っていると思われる語句」を3つ(図7上段のEasy)、「受講者の半数程度が知っていると思われる語句」を4つ(図7中段のMiddle)、「受講者のほとんどが知らないと思われる語句」を3つ(図7下段のDifficult)、提供してもらっている。濃い色の部分は“Please indicate whether you are familiar with the following terms”という指示に対して“Yes, I’m familiar with this term”と回答した受講者の割合を示している。図7からはコース提供者が「受講者の半数程度が知っている」と想定していた語句であっても、80%近くの受講者が「知っている」と回答しており、自己評価の上では、受講者の知識状態はコース提供者が想定していたものより高めであったことが推測される。図6や図7のように質問紙調査への回答を集計し、図示することで受講者が受講動機や知識状態の上でどのような層であったかを推測することが可能になる。

また、コースレポートの自由記述欄において、コースの改善に関するコメントはコースの満足度別にソートされ、回答者の年齢・性別・アクセス元の地域といった受講者属性に関する情報も付与されている。これにより、コースの満足度別に改善の要求をとりまとめやすくしている他、特定の年齢層や特定の地域の在住者に固有な問題なども把握しやすいようにしている。

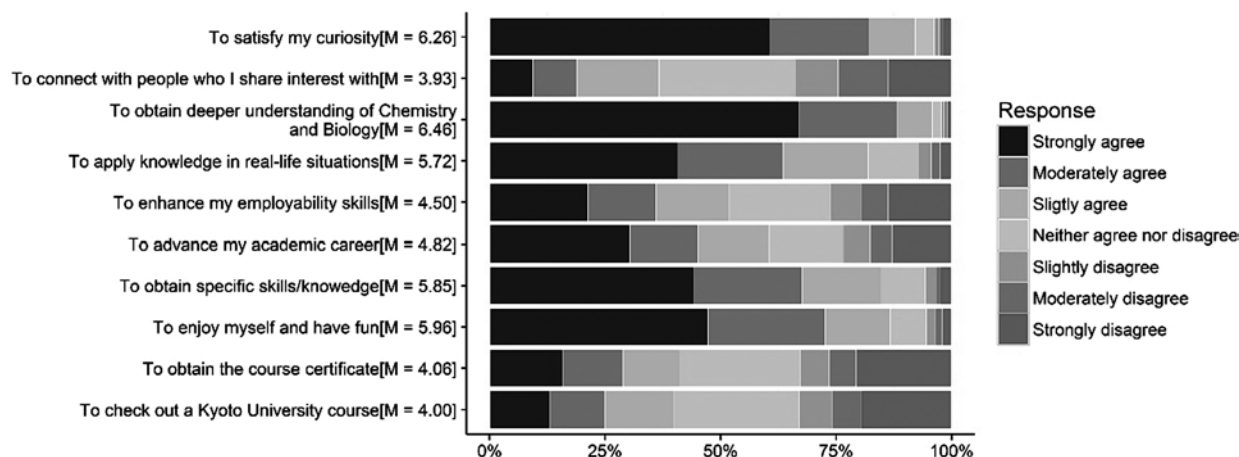


図6 001xにおける受講動機の項目ごとの回答割合

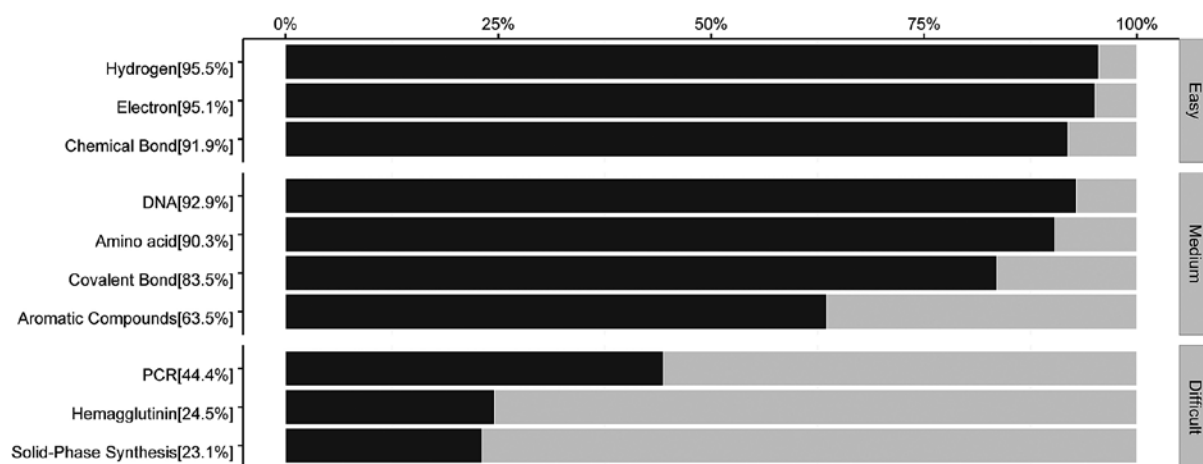


図 7 001x におけるコース関連語についての知識の主観評価の質問項目ごとの回答割合

3.4. コースレポートを用いたフィードバック

作成されたコースレポートは、コースの運営・制作に関わったスタッフ、授業提供者、研究チームが一堂に会するフィードバックの場を設けて共有している。フィードバックの場では、授業提供者に、コースの制作や運用の過程で障壁となった点や、好ましく感じたサポートなどを尋ね、その後のコースの運用・制作の改善に向けた情報交換が行われている。データ分析に関する部分では、コースレポートの内容を共有しながら、受講者属性や、心理的特徴についての予想と実際の乖離から、次回配信時の受講者獲得に向けたアプローチについての情報交換が行われる。また、コンテンツ活用の程度や成績の分布などを確認し、コースの難易度や課題の量の調整にむけた議論も行われる。実際に、001x では 2015 年度の分析結果の中でコース序盤に大幅な受講者数の減少がみられたことを受け、2016 年度のコースでは 1 週目に課せられる課題を削減するなどの調整を行っている。また、Ending survey で回答を求めている授業改善に関するコメントや、コース内の掲示板には解説を追加してほしいという要望や、より難易度の高い内容を求める声などが寄せられている。フィードバックの場では学習者の達成状況も考慮に入れ、受け入れるべき適切なコメントを選択し、次年度の配信時にはコンテンツを拡充させているコースもある。

4. まとめと今後の課題

これまでに概観してきたように、KyotoUx では研究チームを置き、目的に応じて様々なデータの収集・分析を行っている。edX から提供される受講者属性に関する変数や行動ログ、学習成果のデータと、独自に実施している質問紙調査で得られた主観的側面に関するデータを統合し、内部へのフィードバックや、研究の発展に資する知見の創出を目指している。これにより、提供回を重ねるごとにコースを改善

したり、項目を理解しやすく、かつ心理学的な分析にも活用しやすい受講動機の問題項目を作成するなど一定の成果を挙げられている。しかしながら、以下に示すように改善すべき点もある。

一点目は、行動ログを用いてより詳細な受講者の特徴を抽出するための分析手法の開発である。現状では、受講者の特徴としては主にコンテンツの活用率や、学習成績に着目している。しかしながら、こうした指標はコースを受講し終えた後に結果として現れる受講者の成果であり、ここに至るまでの学習プロセスは反映されていない。これまでの心理学の研究からも、例えば、自ら正解にたどり着くまで粘り強く取り組む姿勢や (Duckworth et al., 2007)、課題などを遅らせることなく即座に取り組む姿勢 (Bembenutty & Karabenick, 2004) などが高い学習成果を挙げるために重要であるとされてきた。高いコンテンツの活用率や高い学習成績に至る受講者の学習プロセスの特徴を抽出可能な分析手法の開発が必要である。

二点目は、質問紙調査の回収率の向上である。現状、コース開始時に回答を求める Entrance survey でさえ、001x での回収率は 15.6% 程度であり、ここで得られたデータが受講者全体を代表するものとは言い切れない状況にある。また、コースの改善点や満足度はコース終了後に回答を求める Ending survey で尋ねているが、こうした調査にはコースの最終週まで視聴した人が回答することが多い。しかし、途中で脱落した受講者の方が、より強い改善の要望を持っている可能性もあり、現在の調査の体制では十分に受講者の声を拾い上げることができていない。ゲーミフィケーションなどの手法も参考にしながら、コースのコンテンツとしてより自然な形で質問紙調査を実施することができれば、より代表性が高いデータを得られ、また、幅広い受講者からの意見を取り上げることも可能になるだろう。

調査項目は、縦断的に比較して意味がでるものもあるため、

短期間での変更は望ましくないが、調査コストも考え、一定期間で調査項目を見直していくことも必要であろう。

さて、本稿では、KyotoUx の立ち上げ段階における研究チームの試みを整理したが、最後に今後の課題について述べたい。

はじめに、で述べたように、MOOC は人がオンラインで学ぶプロセスについて、膨大かつ詳細なデータを得ることができるユニークなフィールドとなりえる。しかしながら、現状ではそれらのデータを十分に活かしているとはいえない。膨大な行動ログをリサーチクエスションにあわせてデータ化するための手法がより多様に開発される必要がある。

また、MOOC は教育実践上のユニークなテストベッドとして、たとえば、二通りの教え方をしてみ、どちらのほうがよりわかりやすいか、といった、いわゆる AB テストのようなことも、実践しやすい。しかし、コースの制作や運用には膨大なコストがかかるため、それをどう考えるか、という問題が残る。

MOOC の登場はオープンエデュケーションという文脈のみならず、MOOC の提供をきっかけに反転授業を導入するなど（例えば上杉, 2014）既存の、対面による大学授業にも大きなインパクトを与えている。京都大学では、MOOC に加えて SPOC（Small Private Online Courses）の提供も開始されるが、今後、MOOC や SPOC が様々な教育・学習のニーズや文脈に応じて利用されていくことを考えると、データ分析や学習評価の手法もより多様な対応が必要とされる。

MOOC はそれぞれの機関の教育力を国内外に示すといういわば広報的な役割をも担うため、その提供にコストがかかるのはやむを得ないが、であればこそ、提供する機関—大学であれば、授業提供者や学生—にどのような教育上のメリットがあるのかを、データを活用しつつ、示していくことが求められる。

謝辞

酒井博之先生をはじめとする講義制作チーム、技術開発チーム、メディア制作チームの皆様ならびにデータ掲載の許可をいただきました上杉志成教授に感謝申し上げます。なお、データ分析の前処理に関して、森村吉貴先生（京都大学）にご助力いただきました。また、質問項目の英語表現に関して、Nikan Sadehvandi さん（京都大学）にご助言いただきました。記して深謝いたします。

引用文献

- 浅野志津子 (2002). 「学習動機が生涯学習参加に及ぼす影響とその過程：放送大学学生と一般大学学生を対象とした調査から」『教育心理学研究』50, 141–151.
- Bembenutty, H., & Karabenick, S. A. (2004). Inherent association between academic delay of gratification, future time perspective, and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 16, 35–57.
- Breslow, L., Pritchard, D. E., Deboer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8, 13–25.
- Credé, M., & Phillips, L. A. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and Individual Differences*, 21, 337–346.
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: Perseverance and passion for long-term goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 1087–1101.
- Ebben, M., & Murphy, J. S. (2014). Unpacking MOOC scholarly discourse: A review of nascent MOOC scholarship. *Learning, Media and Technology*, 39, 328–345.
- 後藤崇志・水町衣里・工藤 充・加納 圭 (2014). 「科学・技術イベント参加者層評価に豪州発セグメンテーション手法を用いることの有効性」『科学技術コミュニケーション』15, 17–35.
- Guay, F., Ratelle, C. F., & Chanal, J. (2008) Optimal learning in optimal contexts: The role of self-determination in education. *Canadian Psychology*, 49, 233–240.
- Ho, A. D., Reich, J., Nesterko, S., Seaton, D. T., Mullaney, T., Waldo, J., & Chuang, I. (2014) 『HarvardX and MITx: The first year of open online courses (HarvardX and MITx Working Paper No. 1)』 (https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2381263) (accessed 2016.2.1)
- 鎌原雅彦・大野木裕明・宮下一博・中沢 潤 (1998). 「心理学マニュアル」『質問紙法』, 北大路書房.
- Kovanović, V., Joksimović, S., Gašević, D., Siemens, G., & Hatala, M. (2015). What public media reveals about MOOCs: A systematic analysis of news reports. *British Journal of Educational Technology*, 46, 510–527.
- Noftle, E. E. & Robins, R. W. (2007). Personality Predictors of Academic Outcomes: Big Five Correlates of GPA and SAT scores. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93 (1): 116–130.
- Pappano, L. (2012). 『The Year of the MOOC. New York Times』 (<http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying->

- at-a-rapid-pace.html) (accessed 2016.2.1)
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36, 36–48.
- Rammstedt, B., & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41, 203–212.
- Rennie, L. J. (2007). Learning science outside of school. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 125–167). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68–78.
- 酒井博之・岡本雅子・Wijerathene I・飯吉 透 (2016). 「京都大学における MOOC の開発と運用」(大学 ICT 推進協議会 2016 年度年次大会, FF16)
- Selwyn, N., Bulfin, S., & Pangrazio, L. (2015). Massive open online change? Exploring the discursive construction of the MOOC in newspapers. *Higher Education Quarterly*, 69, 175–192.
- 田口真奈・後藤崇志・斎藤有吾 (2017). 「MOOC におけるオンライン学習コミュニティへの所属意識に関する研究」『日本教育工学会第 33 回全国大会発表要旨集』 1011–1012.
- 高野雅典・和田計也・福田一郎 (2015). 「ソーシャルゲームプレイヤーの協調行動の分析」『人工知能』 30, 74–82.
- 上杉志成 (2014). 「日本初 edX 講義で見えた可能性」『化学と工業』 67, 1035–1036.
- Wolters, C. A., Pintrich, P. R., & Karabenick, S. A. (2005). Assessing academic self-regulated learning. In K. A. Moore and L. H. Lippman. (Eds.), *What Do Children Need to Flourish?* (pp. 251–270). New York: Springer US.
- Zheng, S., Rosson, M. B., Shih, P. C., & Carroll, J. M. (2014). Understanding Student Motivation, Behaviors, and Perceptions in MOOCs. Boston, MA: *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing*, 1882–1895.

Articles by the Center Staff and Research Fellows

Designing Data Analysis by Integrating Action Logs in the MOOC and Questionnaire Surveys

Mana Taguchi¹, Takayuki Goto², Takao Mohri³ and Toru Iiyoshi¹

⁽¹⁾Center for the Promotion of Excellence in Higher Education, Kyoto University,

⁽²⁾School of Human Cultures, The University of Shiga Prefecture, ⁽³⁾Fujitsu Limited)

Kyoto University launched the project “KyotoUx” to provide Massive Online Open Courses (MOOC) on 2014. Research team staff of KyotoUx has analyzed the action logs data of learners in MOOC. We have also conducted questionnaire surveys to understand learners from diversified perspectives. We then combine the results in order to improve the quality of MOOC by giving feedback to production team staff and course instructors. This paper reports our practice, such as the design process of questionnaire surveys or presenting the data in a visual format. Finally, we discussed issues relevant to promoting educational practices in higher education using MOOC or other online techniques.

Keywords: Massive Open Online Courses (MOOC), action logs, questionnaire survey, design of data analysis, feedback