



[ラーニングアナリティクス]

# ⑤ オンライン教育における ラーニングアナリティクス —オンライン教育とオンキャンパス教育—

山田恒夫 | 放送大学

## オンライン教育にとってラーニングアナリティクスはコース管理に不可欠な核心である

オンライン教育は、インターネットなどネットワークを利用したeラーニングのことであり、双方向性やマルチメディア性などの特徴がある。1990年代学習管理システム（Learning Management System, LMS, 当時は教授管理システム Instructional Management System ともいわれた）が導入され、遠隔教育機関や一部のオープンコースウエア（OCW）では、テキスト中心のコース構成であったが、コース管理や成績評価はLMS上で行われることとなった。その結果、学習活動の大半はLMS上に記録されることになった。

北米の通学制大学でオンライン教育と対面教育の融合（ブレンディッドアプローチ）が注目されるようになってから、通信制大学（Correspondence University）と通学制大学（On-Campus University）の区別は従来ほどではなくなった。ブレンディッドアプローチや完全（フル）オンラインコースが併用されるようになって、対面授業科目とオンライン授業科目の単位の等価性が主張されるようになる。このためICTを活用した教育については、オフラインの対面授業よりオンラインコースのほうが同等か高品質という点を示す努力が続けられてきた。これは2010年ごろ、米国の大学認証機関の認定団体であるCHEA（Council for Higher Education Accred-

itation, <https://www.chea.org/>）で行われた、遠隔大学（Distance University）と通信制大学（Correspondence University）の認証の議論<sup>1)</sup>にも表れていた。オンライン教育中心の通信制大学という意味での「遠隔大学」では、対面授業と同等以上の双方向性の保証が本質的であり、LMSの導入によって学習活動の記録とクイズ等による形成的評価（学習目標の達成に向けてその途上でこまめに評価を行い学習活動の修正を図る方法）を実現できる。郵便や電話、放送主体の従来型「通信制大学」では通信指導に限界があり、総括的評価（途中の学習活動は学習者にまかせ、学習目標が達成したかどうかを、最後の包括的な評価で行う方法）が主流である。なお通学制大学については、教育の本質は、オンキャンパスの講義や実習にあり、中心的な学習活動はLMS上以外で行われるため、教室での学習活動を記録する手段（クリッカー、電子教科書や電子ノートなど）が不可欠となり、LMSは予習／復習用に、どちらかという副次的な教材配信や質疑応答の手段の位置づけである。

初期のオンライン教育でも、LMSによって学習過程の記録はログとして蓄積されていたわけであるが、コース管理や成績評価など、その利用は一部にとどまっていた。他の教育情報システムと連携もなく、データも標準化されていないため、現在のラーニングアナリティクス（LA）の定義から該当しないものも多いが、これをオンライン教育LA第1世代といってもよいと思われる。次のオンライン教育

の変化は大規模公開オンライン講座（Massive Open Online Course, MOOC）によってもたらされることとなった（表-1，説明は後述）。

## SPOC（有償型）とMOOC（無償型）：LAの目的とパーソナルデータの取扱いが異なる

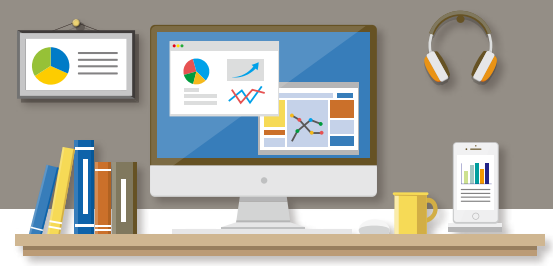
以前のオンライン教育と比べ、MOOCにはさまざまな特徴がある。LAとの関係では、ビデオを含むマルチメディア化が図られたこと、登録者が大規模になったのに、人間による学習者支援は限定的で、機械による学習管理や指導が期待されたこと、そして無償であったため、副次的に高品質の教材共有配信手段としても利用され、オンキャンパスの対面授業などとの併用が具体化したことが大きな変化といえる。この時点で、遠隔大学が提供するオンラインコースも、同等のLMSを使用するためマルチメディア化という点では遜色はなくなっている。小規模有償オンライン講座（Small Private Online Course, SPOC）は、MOOCが出現して以降特に通学制大学において、その対比として広く使われるようになった用語であるが、実質的には遠隔教育で使用されるオンラインコースと変わりはない。MOOCの大規模性については、当初こそ、その登録者は大規模であったが、MOOCの提供数が増えるにつれ、数百名以下の小規模“MOOC”があったり、逆に途上国の公

開大学（万民に高等教育の機会を与えるという政策のもとに設置された大学で、入学資格が緩和されたり授業料が低く設定されたりといった配慮がなされる）のなかにはMOOCなみの登録者がある“SPOC”のあることが判明した（トルコのアナドル大学など）。こうした“MPOC（Massive Private Online Course）”というべきオンラインコースは有償であるため、ティーチング・アシスタント（TA）を増やすなどして学習者支援を行い、修了率（Retention rate）もはるかに高い例（MOOCが数%～20%程度なのに、MPOCでは数十%以上）もある。

LAの観点からすると、MOOCが引き金となったオンライン教育LA第2世代では、その大規模性もさることながら、LMS以外のシステムやツールがマッシュアップされ、異なるシステムのログを関連づけ蓄積する学習記録ストア（Learning Record Store, LRS, Learning Event Storeともよばれる）が必要になること、オンライングループ学習など、学習活動の多様化により「センサ」（それぞれの学習活動を測定するツール）も多様化するところに大きな相違がある。なお、大規模学習ログの分析結果をコース管理に活かすというLAの発想は、MOOCが拓いたものといえるだろう。MOOCは機械による学習者支援が開発途上であるが故に、現時点でもいくつかの指標で見劣りするが、この革新性は高く評価すべきである。米国の大学CIOと情報関連センターの組織であるEDUCAUSEでは、LMSの次の電子学習

■表-1 オンライン教育における学習ログデータ利用の変遷

オンライン教育 LA 世代	1990年代先LA期	2000年前後以降 LA 第1世代	2010年前後以降 LA 第2世代
イノベーション	パソコン + インターネット	LMS	MOOC ~ NGDLE <sup>2), 3)</sup>
オンラインで実現される機能	コンテンツ配信	学習過程の管理 学習活動の記録 双方向性の確保	学習過程の最適化 (AIによる適応学習, ほかの教育情報システムとの連携) 教育情報ビッグデータの分析・利用
学習ログの用途	クライアントによるシステム制御 集合データによる分析	LMS (サーバ側) におけるシステム制御 集合データによる分析	LRSによる再利用 (場合によって匿名化)



／教育環境とはどうあるべきか議論が始まっているが（次世代電子学習環境, Next-Generation Digital Learning Environments, NGDLE<sup>2), 3)</sup>), LA はその中でも重視されている。

MOOCでもSPOC（あるいはMPOC）でも、LAの目的が教育の質の改善（修了率などの指標の改善）にあることに相違はない。オンライン教育は本来有償であり、学習者（学生）のパーソナルデータを当初から把握しているため、受講者を特定した対策がとられる。一方、MOOCは無償であり結果の保証をしているわけではないため、また開講時は詳細な学習者情報を登録させないことも多いので、対応策には限りがあり、機械による学習者支援のテストベッドという性格が強く出ているのが現状である。

## 対面授業とオンラインコースの学習活動の比較：学習環境により使用するセンサは異なる

通学制大学では、オンキャンパスの対面授業が教育活動の中核であり、またアクティブラーニングが推奨されるようになったので、授業時間内での質疑応答、検索行動、グループ学習やプロジェクト学習におけるインタラクションや成果、そしてその発表と相互評価、課題レポートなどに対して、センサをどう作り込むかが課題となる。対面授業でも、授業中にパソコンやスマートフォンのみ使って学習活動はできるが、それでは同じ時空を共有しているという対面授業の良さは失われてしまうので、多様なデバイスやセンサを開発する必要性が出てくる。また通学制における予習、復習は、LMSを用いて管理することになり、対面授業での学習ログ（テキストや生体情報）とLMSのログをどう結合するかも課題となる。極端な話、オンライン教育ではLMSとビデオサーバーのログを見ておけば学習活動の大半を把握できるが、対面授業では、マルチモーダルデバイスなど多様なデバイスが必要で、結果としてより高

度なLRSも必要になる。もちろんこうしたデバイスは、遠隔学習者の生理心理状態の把握や、遠隔プロジェクト学習の実現に利用できる。

## ラーニングアナリティクスの目的：デモグラフィ分析かパーソナル学習の実現か

オンライン教育では、LAは、1) オンラインコースの多様な学習活動において、教育的な働きかけ（講義映像や確認テストなど、学習者から見ると「刺激」あるいは「操作」に相当）と学習過程における学習活動のさまざまな指標（学習成績を含む、学習者による「反応」や「行動」）およびそのパターンとの関係、2) コース全体から見て「背景」や「文脈」となる学習者特性（デモグラフィ、年齢階層や性別など人口統計学的特徴や、学習履歴や過去の成績を含む）あるいは学習環境要因（教材コンテンツや学習者支援などの環境要因）と、学習活動諸指標の関係およびそのパターンを明らかにすることといえる。こうした捉え方は、従来の学習研究の枠組みにもあり、たとえば個体の学習過程を記述しようとしたB. F. Skinnerの実験的行動分析（The Experimental Analysis of Behavior, TEAB<sup>4)</sup>）にその例を見ることができる。現代のLAとの決定的な違いは、現代では同時に測定するセンサの数がけた違いに多く、かつサンプリングの頻度や測定期間、被験者の数の点でも大規模で、ビッグデータを扱っているということである。また、文脈についても、教育情報システムの連携により過去に蓄積されたさまざまなデータ、将来的には「生涯学習ポートフォリオ」も参照できるという点も大きな違いといえる。この結果、方法論として、実験計画法にもとづく仮説検証というよりは、観察や分析により本質的特徴や法則性を見いだすデータ科学やAIの活用が期待されている（学習研究パラダイムシフトとしてのLA）。

教授法（ペダゴジー）の分野では、学習者中心アプローチが優勢になっているが、システム的にはそ

これはパーソナル学習 (Personalized learning : 学習者個々にとって適切な学習内容と学習環境を用意し最適な学習過程を実現すること) のためのシステムを構築することにほかならない。そのためには、学習者のそのときどきの状態を把握し、自他の過去のパターンの分析から、最適な操作 (学習教材や学習ツールの選択) を行う必要がある。オンライン教育でLAが語られるときは、究極の目標としてはパーソナル学習の実現があり、それは学習者個々の状態の分析操作が本質である。オンラインコースから見るとその学習活動の大半はLMS上で行われているが、学習者の現実空間での学習活動がさらに拡大しているのであれば、他の教育情報システムとの連携も必要となる。過去の科目受講履歴は教務 (校務) 情報システム、図書の閲覧履歴は図書館情報システム、さらに文献検索については、学術検索システムを利用しているといったことが想定される。こうしたシステムを横断するデータ分析においては、各システム上のデータが個々の学習者に紐付いていなければならない。その一方で、十分配慮が必要な個人情報でもあるので、不必要に情報が第三者に流出することのないよう匿名化の処理が必要となる。

## LAにおけるパーソナルデータの取扱い：利用範囲と匿名化など

そもそも学習ログデータはだれのものか、という所有権 (Ownership) の問題は大きな課題である。ひとつひとつの科目 (コース) には、教育サービスを提供する側 (教師や担当講師) とそれを受ける側 (学生など学習者) がいる。これは、オンラインでもオンキャンパスでも同じであるが、オンライン教育の場合、提供側がコンテンツスペシャリスト (教科内容専門家)、インストラクショナルデザイナー、メンター、Webデザイナー、システム管理者などに分業化し組織 (チーム) として運用されていることが多い。授業科目で見られるさまざまな学習活動は、提供側

の創意工夫と学習者の共同作業の成果ともいえ、学習ログデータに価値があるとすれば、それは両者に使用の権利がある。

学生は自分のデータ (例、テスト結果) にアクセスできて当然だが、クラスメートのデータへのアクセスは原則できない。教師は自分のコースの全学生のデータにアクセスできるが、制作チームでも役割によって使用範囲は変わることがある。教育機関では、複数のコースが運用されるが、通常教師であっても担当しないコースの学生個々のデータにはアクセスできず、できたとしても集合データ (Aggregated data, コースとしての代表値など) にとどまる。コースを越えてパーソナルデータを分析できるスーパーバイザの特権があるとすれば、インストラクショナルデザイナー、学科長や教務担当理事などが想定される。その際、研究者をどう扱うかも課題となる。特定のコースや教育機関において学習や教育の改善、大学経営の参考にするということであれば、外部で発表する必要はないが、研究者として分析しその成果を学会で共有したいということになった場合、研究倫理委員会での審査やそのためのガイドラインが必要となる。研究者にどの程度のスーパーバイザの特権を与えるのか、機関外の研究者や委託業者の場合はどうなるのか、事前の合意形成が必要である。オープンサイエンスの立場にたつと、匿名化した上で、オープンデータ化する可能性がある。生涯学習者の観点からも、一機関では生涯学習は完結しないこと、パーソナル学習の分析では、文脈や背景も多様化し一機関で十分なビッグデータが得られないこと、システムやツールの開発自体が複数の機関の連携で行われることが多いことから、こうした学習ログデータの機関を越えた共有を図る社会的合意が求められている。教育ビッグデータはそのデータを供出したコミュニティ (大学、教師、学生) のものであり、どう管理し利用するかについてはステークホルダ間の合意 (LAポリシーなど) と運用体制 (チーフ・データ・オフィサー、CDOなど) の確立が必要であり、その



透明性を担保しなくてはならない。

パーソナルデータの目的が個々の学生の学習活動の支援であり、その利用も所属機関に閉じるのであれば、関係者の合意としての LA ポリシーだけで問題はないが、分析結果を研究成果として発表したり、他機関と共同あるいは委託して利用する場合は、プライバシー保護や研究者としての高度の倫理性が求められる (表-2)。

パーソナルデータやプライバシーの取扱いについては、国内では改正個人情報保護法があり、海外では米国の FERPA (Family Educational Rights and Privacy Act, FERPA) や EU の GDPR (General Data Protection Regulation: 一般データ保護規則, 2018年5月25日施行) がある。オンキャンパスの教育と異なり、オンライン教育はインターネットの特性として、容易に国境を越えることができるので、その国際対応は本質的な課題である。我が国ではまだ日本語でしか提供していないプロバイダが多いが、日本を除く世界では、優秀な学生を確保しようと思えば英語対応やマルチリンガル対応は必須となっている。パーソナルデータの国際対応は我が国のオンライン教育でも今後大きな課題となることが予想される。

## 展望

LA において、組織の合意をまとめたものが LA

ポリシーであるとするれば、それをシステムとして実現したものが学習記録ストアといえる。学習記録ストアは、複数の教育情報システムに分散するデータを収集し、必要に応じ匿名化処理を行った上で格納する。複数のシステムとデータをやりとりする必要があるため、学習ログデータのモデルとデータ通信に関する標準化が不可欠となる。そして、こうした LA ポリシーが機関を越えた利用を許容するのであれば、学習記録ストア間の連携にも標準化は有用である。こうした国際標準化として、IMS Global の Caliper Analytics と ADL の experience API が提案されている (詳細は本特集「7. ラーニングアナリティクスの国際標準規格」(田村) 参照)。

### 参考文献

- 1) 山田恒夫, 他: 調査項目 2: 諸外国における通信制と通学制の区分, 平成 21 年度・22 年度文部科学省先導的・大学改革推進委託事業「ICT 活用教育の推進に関する調査研究」委託業務成果報告書, pp.39-72 (2011).
- 2) EDUCAUSE: 7 Things You Should Know About, NGDLE, (2015), <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/12/eli7127-pdf.pdf>
- 3) 山田恒夫, 常盤祐司, 梶田将司: 次世代電子学習環境 (NGDLE) に向けた国際標準化の動向, 情報処理, Vol.58, No.5, pp.412-415 (May 2017).
- 4) Skinner, B. F.: The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis, ISBN 1-58390-007-1, ISBN 0-87411-487-X Prentice Hall (1938).

(2018年6月1日受付)

山田恒夫 (正会員) tsyamada@ouj.ac.jp

1958年生。1980年京大卒業。1985年同博士課程退学。大阪大助手、放送教育開発センター准教授。2001年メディア教育開発センター教授等を経て2009年より放送大教授。2017年総合研究大学院大学名誉教授。学習理論、ICT教育利用、サイバーボランティア論の研究に従事。

■表-2 パーソナルデータ利用の目的・範囲に応じた対応策

		利用の範囲	
		同一組織内	外部機関と共有 (教育情報ビッグデータ)
利用の目的	学生の学習活動の支援 (教育の一環) ※研究成果公開不要	LA ポリシーの共有	LA ポリシーの共有 + プライバシー保護 (匿名化など)
		LA ポリシーの共有	LA ポリシーの共有 + プライバシー保護 (匿名化など)
	教育方法の改善 (研究開発) ※得られた知見は学会等で共有	LA ポリシーの共有	LA ポリシーの共有 + プライバシー保護 (匿名化など) + 研究者倫理 (オリジナリティの帰属)
		LA ポリシーの共有 + プライバシー保護 (匿名化など) + 研究者倫理 (オリジナリティの帰属)	LA ポリシーの共有 + プライバシー保護 (匿名化など) + 研究者倫理 (オリジナリティの帰属)