

第19回情報知識学フォーラム予稿

## デジタル技術は高等教育のマス化問題を救えるか？

### —MOOCs, 教育のビッグデータ, 教学IRの模索

## Does Digital Technology save Higher Education under Massification Process?

### —Opportunities in MOOCs, Big Data in Education, Institutional Research

船守美穂<sup>1\*</sup>

Miho FUNAMORI<sup>1\*</sup>

1 東京大学

The University of Tokyo

〒113-8654 東京都文京区本郷7-3-1

E-mail: funamori.miho@mail.u-tokyo.ac.jp

\*連絡先著者 Corresponding Author

高等教育のマス化が世界的に進行している。高等教育のマス化は、高等教育を受ける人材の裾野を広げ、社会に高度人材を多数輩出する可能性を与える一方で、大学には多様な人材、特に大学準備が十分でない学生の受入れと同時に、学生一人一人に合った、よりきめの細かい学習支援の提供を要求する。他方、高等教育のマス化は、学生一人当たりの資源が縮小することも意味するため、全般に、より少ない資源でよりきめ細かい学習支援を実現することが、要求されていることになる。

オンライン教育やラーニング・アナリティクス等のデジタル技術は、こうした高等教育のマス化とは無関係に、技術の進展とともに高等教育に浸透してきているが、その技術は、広範な学生を対象に、きめ細かい学習支援を的確かつ瞬時、そして安価に提供できる可能性を秘めている。

本稿では、高等教育のマス化が突きつける要求と、それに応えるデジタル技術の可能性について論じる。

Massification of higher education is eminent throughout the world. The massification contributed on the one hand side to produce highly-skilled human resources for the society in mass. But on the other hand side, this transformation demanded that universities accept diverse set of students, in many cases also not ready for university-level education and in need of greater individual care. Since the massification also resulted in smaller resource per student, universities are asked to provide greater individual student care with less resource.

Digital technologies such as online learning or learning analytics have emerged separate from the massification phenomena of higher education. But they are promising technologies to provide greater individual student care to large group of students in cost and time efficient way and with greater accuracy and timeliness.

This paper discusses the issues which arose from the massification of higher education and the opportunities of digital technologies to meet those demands.

キーワード: 高等教育のマス化, 学習支援, 教学IR, ラーニング・アナリティクス, オンライン教育

Massification of higher education, Academic advising, Institutional research, Learning analytics, Online learning

## 1 21世紀高等教育の置かれた環境

### 1.1 高等教育のマス化問題とは

高等教育のマス化, ユニバーサル化が世界各国で進んでいる。マス化, ユニバーサル化などの高等教育の発展段階の概念を1976年に初めて提唱したのは, マーチン・トロウである[1]。大学への進学率により高等教育の性格がどのように変わるかを示した。大学進学率が15%以内のあいだはエリート層を対象とした教育が成立するが, これを越えて50%までのマス化段階となると, 平均的な層が高等教育を受けるようになり, これを更に越えて100%までのユニバーサル段階になると, 高等教育はあらゆる人を対象とするため, 高等教育レベルの学習段階に到達していない層にも対応可能なようにならなければいけないから, 大学が変容するというものである。

世界の主要先進国の大学進学率をみると, その定義の仕方にも依るが, 進学率は概ね40-70%程度である。日本は52%, 米国は71%, 英仏独はそれぞれ67%, 41%, 53%だ(2012年現在)[2]。つまり, 概ね高等教育のマス化段階に達し, ユニバーサル段階への移行過程にあると見てよい。これに伴い, これら各国の大学は社会の平均

的な層を受け入れ, それに応じて提供する教育や学習支援も変えてきた。近年頻繁に耳にする初年次教育やリミディアル教育, キャリア教育などは, その象徴であろう。大学準備が十分に整っていない層に対し, 大学で学ぶことの意味や姿勢, 方法等のガイダンスを行い, 必要に応じて大学レベルの学習に付いていけるように補習を提供し, そして社会の求める資質, 社会との対応力を訓練し, 学生を社会に送り出す。

高等教育のマス化は, 大学における教育内容や教育方法を変容させただけではない。大学のマンモス化も招いた。たとえば日本で初めての大学として設立された東京大学は, 明治10年設立時に法理文三学部と医学部を合わせて教員80名, 学生1750名でスタートしたが[3], 2014年現在では講師以上のみでも教員2,842名, 学生27,348名である[4]。国内のメジャーな私立大学も学生数万名規模のマンモス校として知られる。一方, 大学がマンモス化すると, 学生一人一人に対するきめ細かい教育は難しくなる。

高等教育のマス化は, 国内の総高等教育人口の拡大にも無論つながり, 一方, 国家として高等教育に割ける予算には限界があるため, 高等教育人口の拡大とともに,

学生一人当たりに割かれる資源の縮小も招いた。同時に、高等教育人口の拡大とともに、大学教員人口も必然的に拡大するため、大学教員の平均的な資質も下がらざるを得なかった。大学教員のマス化である[5]。これらに伴い、国からの私学助成も得ずに、その建学の精神に則ったきめ細かい教育を行ってきた小規模私立大学においても、入学してくる学生や教員の層の変化により高等教育のマス化の影響を受け、学生一人当たりに割ける資源は質、量とともに縮小している。

つまり高等教育のマス化は、学生一人当たりに割ける資源が縮小するなかでの、大学準備の整っていない学生を対象としたきめ細かい教育を要求しているのである。

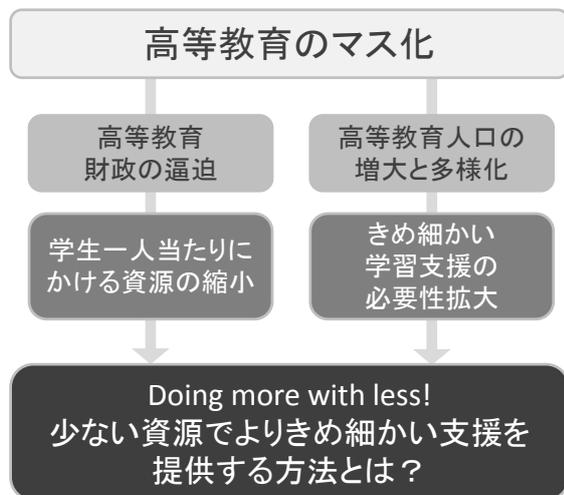


図1 高等教育のマス化が大学に突きつける課題

## 1.2 高等教育の市場化とIRへの要求

高等教育のマス化は、高等教育の市場化も呼んだ。マーチン・トロウは、高等教育の大衆化とともに学生の消費者志向が大学の有りようを左右し、大学が商業的性格を有するようになることを指摘した。ハーバード大学学長デレック・ボックが執筆した「商業化する大学」が物

語るように、こうした学生の消費者志向による影響は一般の大学のみならず、エリート大学をも巻き込む[5]。

大学を消費財としてみたとき、学生は対価に値するサービスを求める。また、より安価でより高いサービスを得られる、「よりお得な大学」を求めるようになる。大学はこれに伴いサービス合戦を繰り広げるようになる。近代的でハイセンスな建物、カフェテリア形式の食堂、ラーニング・コモンズを有する図書館、国際・情報・総合政策・医療などの時代に合った学科や教育プログラムの創設、親へのサービスや、確実なキャリア支援による高い就職率の約束など。価格競争も繰り広げられる。米国の、学生をランク分けした上でのランク別の授業料ディスカウントや奨学金の提供はよく知られているが、日本の大学においても推薦入学枠やAO枠の設定により、多様な入学条件の学生が一つの大学内に混在するようになっている。大学側から見ると、他大学との学生獲得競争に勝つための、工夫の一環である。

より良いサービスへの要求は、よりきめ細かい教育やよりきめ細かい学習支援への要求も呼ぶ。学生やその親は、きめ細かい教育や学習支援を得ることによって、就職を確実なものにしたいのだ。大学にとっても、多様なアメニティの提供以上に、大学の名声を決定的なものとするのは、輩出する卒業生像、そしてそれが数字となって現れる「就職率」をより良いものとするのが至上命題である。一方で、入学してくる学生は学力だけでなく大学への期待や、学業と学生生活、アルバイト、生活などのバランスの仕方、生活サイクル、家庭環境も含め、大学のマス化とともに多様性を極めるようになっているため、それぞれの学生に適した支援を提供する必要性が高まっている。

このようにして、学生のプロファイリングが始

まる. どのような学生が1年以内にドロップアウトする確率が高いのか? どのような学生がリメディアル教育を必要とするのか? どのような学生に対してどのような学業や就職の助言をするのが適切なのか? など. 「教学IR」の始まりである. (IRとは, インスティテューショナル・リサーチを指し, 大学の意志決定を支援するための情報収集やデータ分析などの機関研究活動を指す).

大学のマス化は, 大学運営や経営の合理性も要求する. 大学の資源は有限であるし, 他大学とのサービス合戦に打ち勝つためには, 最大の効用を得られるように資源を最も合理的に配分しなければならない. 世界各国で, データに基づく意志決定やエビデンス・ベースな意志決定が謳われ, 学長室や財務部など, 大学運営の中枢に経営企画やIR部門が置かれるようになる. こちらは「経営IR」と呼ばれる.

「教学IR」, 「経営IR」, 両者とも, 明晰なデータ分析を必要とし, 大学の課題や方向性に関する十分な知見と高度なデータ分析スキルの双方を併せ持つ人材と, 必要なデータを瞬時に, 必要なフォーマットで取り出せる情報基盤を要求する.

### 1.3 デジタル化時代の高等教育

世界的に進行するデジタル化もまた, 高等教育のマス化や市場化と強く相互作用している.

情報のデジタル化, 電子化の効用はまず, 大学の業務効率化の面に現れた. 多くの大学文書が電子化され, オンラインを通じて容易に共有, 複製, 編集可能となった. 次第に電子システムが開発され, 会計や旅費, 人事, 教務, 図書館などの業務が電子システム上へと移行した. この段階においては紙ベースで

行われていた業務が電子システム上に移行しただけであるが, こうした業務データがシステムに蓄積されるにつれ, これらデータを解析し, より合理的な経営判断等に活かすことができるようになってくる. 更に一步進むと, これら業務ごとに独立していたシステムが連結されるようになり, より高度なデータ解析とそれに伴う意志決定が可能となってくる. たとえば, 一人の教員に着目し, 当該教員の採用年月日や経歴, 旅費等からみた国際活動の状況, 教務負担, 研究業績を一覧することや, 一人の学生に着目して, 当該学生の出身や家庭の経済状況と入試の得点, 科目の履修や成績の状況を比較するなどといったことが可能となる. これらは全て前節で論じた, 合理的判断を支援するIRにつながる.

大学の研究活動におけるデジタル化は電子メールや電子文書の作成等の日常の活動から, データ解析等を伴う研究活動, そして情報処理や計算機科学などの研究分野の隆盛まで多様な面に現れたが, 研究者だけでなく大学経営面にまで影響を与えたのは, 特に理工系分野に見られる研究論文の電子ジャーナルと, これを提供する巨大電子ジャーナル・データベースの出現であろう. これらは当初は研究論文へのアクセスや検索可能性を高めたが, 一方では大学の図書館経費の圧迫を呼び, また他方では論文の投稿件数や引用度などの研究者の研究活動の可視化につながった. 一部の大学では, 自大学の研究活動をプロファイリングし, 重点領域を定め, 資源を重点投下するようになっている. また世界的に見ると, こうした研究活動指標は世界大学ランキング等の出現をよび, 世界的に共通の指標で競争するように大学を駆り立てた.

大学の教育活動におけるデジタル化は, 少なくとも日本においては, 少し遅れてやって

きた。教育面のデジタル化は、教室内のAV機器の利用や外国語教育などにおける学習教材に初めに現れたが、徐々にインターネットや各種の電子教材を利用した学習活動、ラーニング・マネジメント・システム(LMS)を利用した教員—学生間の情報共有や情報伝達、学生の学習管理、オンライン上の学生間の協同学習などにつながっていった。そして、こうした教室内の対面教育とオンライン上の学習活動がミックスされたブレンド型学習を経て、教育活動を全面的に教室外へと出すオンライン教育も出現した。

教育／学習活動が完全にオンライン上のみで行われるようになると、教育活動と物理的キャンパスが結びついている必然性はなくなり、科目毎にオンライン教育モジュールを大学キャンパスから取り外せるようになる。学生の立場からすると、自分が必要とする知識・スキルを提供するオンライン教育モジュールを複数の大学から組み合わせ、自分のニーズに合った学習活動、場合によっては学位プログラムをも構成できる。こうした、教育活動がインターネットを通じて物理的キャンパスから切り離されることを総称して、「高等教育のアンバンドル化(Unbundling of Higher Education)」という表現が生まれた。

## 2 MOOCの出現から、教育のビッグデータに向けての加速

### 2.1 MOOCと高等教育財政

大規模公開オンライン講座(MOOC)は、2012年頭に米国で誕生した。スタンフォード大学のセバスチャン・スランが人工知能の授業をネット上で世界に公開し、16万人が受講、190ヶ国2.3万人が修了したことに味をしめ、UdacityというMOOCプラットフォームを開設し、

これを組織的に進めようとしたことが発端である[7]。これにすぐに続いて、スタンフォード大学の教員2名がCourseraを、MITとハーバード大学がedXというMOOCプラットフォームを開設し、世界の大学に参加を呼びかけた。大学の講義は、通常教室のサイズからしても、受講者は数百名が上限である。これに対してMOOCは平均的に1MOOC当たり数万名の受講者を世界から集める。これだけ多くの人々、しかも学外の世界の人々にアウトリーチできる手段を得るということは、大学にとって大きな魅力である。MOOCはエリート大学によって始められ、ブランド性を伴ったこともあり、世界の多くの有力大学がこぞってこれに参入した。

世界の大学にとってのMOOCは主に、世界への発信の窓を得ることにあつたが、MOOC誕生の地、米国において、MOOCは別の意味を持った。大学学位を有さない人々や大学中退者、そして大学に在籍するが学生定員のため科目登録ができず困っている学生に、大学講義そして単位や学位を安価に提供する手段として、州政府などの行政主体に見いだされたのである。

米国は2007年のリーマンショック以降、あらゆる面で財政の逼迫を受け、高等教育も例外ではなかった。毎年10%以上の運営予算削減といった憂き目にあい、現在では大学の総予算に占める州政府からの運営費交付金が10%前後のみといった州立大学も少なくない。こうした高等教育財政の逼迫は、一方では授業料の高騰と、他方では非常勤講師の削減とそれに伴う大学における提供科目数の削減につながった。授業料の高騰は学生ローンの増大や大学の中退、そして大学進学への断念といった学生層を生み出した。大学における提供科目数の削減は、必須科目の科目登録す

らもできず、在学期間の延長を招き、そのうちに卒業要件に必要な単位を集められないままに大学を中退する学生層を生み出した。他方、社会においては産業の高度化と学位取得者の拡大に伴い、職を得るために学位が要求されるようになっており、学位未取得者とのギャップが連邦政府等により問題視されるようになった。

そのような社会・経済情勢下に出現したMOOCであったから、MOOCは行政の提供すべき高等教育の代替手段として救世主のように、行政主体から見られたのである[8]。MOOCを大学の単位として認めることができれば、行政は懐を痛めることなく、かつ受講者にとっても授業料無償で、高等教育を大規模の学位未取得者に提供できる。こうした発想から、米国教育協議会(ACE)が大学の単位として認められるMOOCを5科目認証したり[9]、カリフォルニア州や一部の州でMOOCの単位を州立大学に認めさせようという法案が提出されたりした[10]。

実際にはMOOCの受講者は既学位取得者が中心であり、ドロップアウト率も極めて高く、かつ、MOOCは受講者にとっては無料であるものの、MOOCを提供する大学にとってはその開発コストは数百万円～数千万円程度を要したため、大学の学位プログラムを構成するほどの科目提供が困難であることも発覚し、高等教育の代替手段としてのMOOCの追求は2013年後半には早々に萎んでいった[11]。

## 2.2 MOOCとラーニング・アナリティクス

高等教育の代替手段としてのMOOCの可能性は急速に萎んでいったが、世界への発信の窓としてのMOOCは依然として健在であり、また1MOOC当たり世界から数千～数万人規模の熱心な受講者を集めることも事実であ

る。MOOCは完全な自主学習に委ねられた遠隔教育教材と異なり、学習者が一週間単位で同じペースで学習し、一定の学習期間の後、終了する。学習者がどこで躓きやすいのか、学習者がどのような学習パターンを有するのか、どのような学習活動が深い理解を生むのか、教育モジュールを修了できる者とできない者とでどのような違いがあるのかなどを分析するにおいて、受講者は世界各国からの様々なバックグラウンドの多様な受講者であるとはいえ、MOOCは数万名規模の均質なデータを提供する。

これは人間の「分かる」という認知活動を研究する学習科学者にとっては、またとない研究材料である。これまでの学習科学者は、数十名程度に限定されたクラスサイズで、実験のために可能な限り理想化された教育環境で教育活動を行い、学習者の学びを観察し、研究をしていた。しかしこれを他のクラスと比較することは困難であったし、できたとしても、それぞれの学習者の属性や学習活動の条件が異なるため、客観的比較分析は難しかった。MOOCにおいても学習者の属性や学習活動の条件は多様を極めるが、数万名規模というサンプル数がこれら制約を乗り越えさせる。

MOOCはまた電子掲示板等を通じた学生間の相互作用がある。21世紀の教育は学生の主体的学びや協同学習が重要になると考えられており、こうしたSNS上で可視化される学生間の相互作用は極めて興味深い解析対象となる。掲示板へのアクセス数やその書き込みの内容と学習成果との間に相関があるか、掲示板上の学生間の相互作用はどのように測られるか、またそれら相互作用は何によって誘発されるかなど、これらデータは最もホットなリサーチ・トピックスを与える。

こうしたラーニング・アナリティクス(LA)の分

野はMOOCが2012年に出現する前年の2011年に、高等教育におけるICT活用を推進する「EDUCAUSE」が重要な技術トレンドとして取り上げてから発展しているが[12], MOOCに大きな後押しを受けたことは言うまでもない。MOOCは「教育のビッグデータ」としてLAに新たな大きな活路を与えた[13][14]。

なお、LAとほぼ同じ研究開発内容のエデュケーション・データマイニング(EDM)の分野がある。こちらは2000年頃から注目を受けるようになり、2008年に初の国際研究集会が開催されてから分野として根付いているが、EDMは人工知能や機械学習をルーツとし、データ解析により学習者の学習プロセスそのものを理解しようしたり、その理解を機械学習に活用しようとするのに対して、LAは教育工学や学習デザインをルーツとし、データ解析結果を学習者の学習支援に役立てるなど、応用的側面が強いと言われている[15][16]。

いずれにしてもMOOCやオンライン教育は、学習者の学習プロセスが可視化される側面があり、これらマイクロデータをデータ解析することにより、学習者の学習プロセスの理解や学生への学習支援につながる。

### 2.3 大学における教学IRとラーニング・アナリティクスを組み合わせる必要性

第1章にて、高等教育のマス化が教学IRの必要性を生じせしめた過程を説明したが、この段階で解析対象として想定されていたのは、学生の属性情報や科目の履修状況、成績、入試の点数、その他の学生の活動に関わる情報など、学生のマクロデータである。伝統的には入試の点数と大学における成績の相関や、米国では学生のエスニシティと大学における成功の度合いの相関などが、よく分析さ

れてきた。また、上述のように、学生一人一人へのきめ細かい学習支援が必要となってくると、学生別に、どのような入試得点や履修行動を取る学生が大学にて成功、あるいはドロップアウトしやすいのか等の分析がなされ、解析結果が個々の学生を対象とした学習支援に役立てられるようになってくる。

一方で、LAやEDMは学習者の学習プロセスを理解したいというところを出発点とし、学習ログやライフログと呼ばれる、学習に関わるマイクロデータを解析対象としていたが、学生へのきめ細かい学習支援の必要が社会ニーズとして鮮明となってくるにつれ同様に、これを学生への学習支援に役立てる動きが出てきた。

学生への学習支援を行うにあたり、その基礎となるデータをマクロデータあるいはマイクロデータに限定する必要性はことさらにはない。両者をどのような比重で組み合わせるかの問題はあり、そこはデータ解析のノウハウに当たる側面であるにしても、両者を組み合わせる方が精度のよい解析と、それに伴う的確な学習支援となることは、十分推測される。実際、現在注目を浴びている「ビッグデータ」もその特徴として「3V」(Volume: データ量, Velocity: 速度, Variety: データの多様性)といったことが言われ、そのデータ量だけでなく、不完全ではあるかもしれないが、多様なデータを組み合わせることで新しい知見が得られることに、期待がかけられている。ビッグデータの解析は主に、消費者の消費行動等を解析対象としたマーケティング等への活用が先行しているが、教育についても、学生一人一人への学習支援の必要性の高まりと同時に、オンライン教育等を通じて、ネット上の消費行動以上に均一な、学習プロセス・データの取得可能性が出てきたため、「教育のビッグデータ」という大きな研究開発領域が広がっていると

言われている。

現段階においては、教学IRもラーニング・アナリティクスも緒に就いたばかりであり、マクロデータ、マイクロデータを組み合わせるより精密で正確な「教学IR」（「教育のビッグデータ」）へと発展させるのにはほど遠い。しかし、たとえば学生の学習プロセスのみを解析対象とするより、学生の出身や年齢等の属性情報を組み合わせる方が遙かに精度のよい解析が可能となることは頻りに指摘されており、マクロ、マイクロのデータを組み合わせることには関心が集まっている。

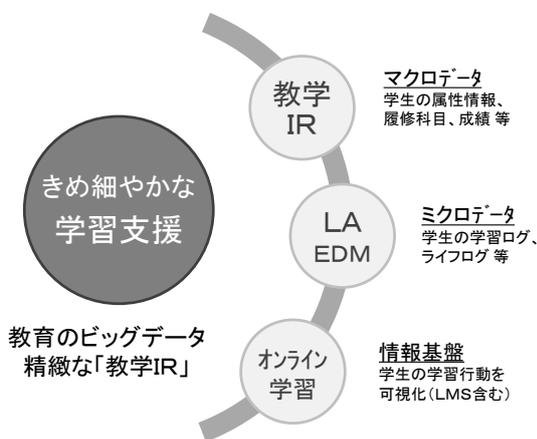


図2 ミクロ・マクロのデータを組み合わせた精緻な「教学IR」

### 3 オンライン上の自動学習支援

#### 3.1 オンライン教育とパーソナライズド教育、アダプティブ学習

MOOCは「教育のビッグデータ」という観点から学習科学者等データ解析に携わる者に大きな可能性を提供したが、高等教育界により広く普及しているのは、オンライン教育である。オンライン教育は、学位プログラムや単位取得に至るオンライン科目群である場合もあるが、より広く実践されているのは、通常の対面教育とオンライン教育とを組み合わせるブ

レンド型学習であったり、学習管理システム(LMS)を用いた教材の共有やネット上の協同学習、学生管理であったりする。特にLMSを情報インフラとした科目提供は米国やその他諸国では広く普及しており、多くの教員がLMSを部分的にでも利用して教育を行っている。LMSは、たとえば学生の課題提出や掲示板における書き込み等の学習活動を計測し、教員に情報提供できる機能も有しており、簡易的なラーニング・アナリティクスにつながっている。

インターネットの普及とともに広く浸透したオンライン教育は、「パーソナライズド教育(個別学習)」や「アダプティブ学習(適応学習)」などを可能としたとも言われている。数百名を対象とする教室における対面教育では学生一人一人の教育ニーズに合ったきめ細かい教育を提供することは難しいが、オンライン教育では学生一人一人の学習状況や学習到達度が可視化され、足りない側面のみをコンピュータ・プログラムにより補強する教育を提供することができる。学生一人一人に合ったきめ細やかな「パーソナライズド教育」と、学生一人一人のニーズや学習段階に瞬時に合わせる「アダプティブ学習」の提供である。

こうしたパーソナライズド教育やアダプティブ学習を実現する上では、学習者一人一人の学習状況を計測、解析する必要があり、ラーニング・アナリティクスの研究開発が進む土壌がある。

コンピュータによるパーソナライズド教育やアダプティブ学習の考え方を実用化し、米国で広く知られているのは、「Knewton」というアダプティブ学習のプラットフォームである。教科書の出版会社と組み、学生の学習到達度に応じて提示する単元を変え、学生が自分のペースで学習できるツールを提供した。アリゾ

ナ州立大学の新生1万人を対象とした数学のリメディアル教育のためのツールがよく知られている。このツールを用いて、リメディアル教育を短期間で修了したといった成功事例も報じられている[17]。

より精緻な学習科学の理論を用いたアダプティブ学習のツールは、カーネギーメロン大学が開発した「オープン・ラーニング・イニシアティブ(OLI)」である。これは数学や生物学、統計学、外国語、プログラミング等の大学の基礎科目について開発され、無償で公開されている。教材は教員のみならず、学習科学者やインストラクショナル・デザイナー、システム・エンジニア、プロジェクト・マネジャーなどのチームで製作され、複数の視点を担保するために教員も複数名関わっている。マウス操作やキーボード入力等の学習者の行動を一つ一つ追い、現在必要とされている助言やフィードバックを瞬時に判定し、提供される教材や助言などの最適化を常時行う。OLIによりカーネギーメロン大学等の学生が対面教育と半分の時間で特定の単元を習得できたといった教育成果も得られており、工業製品と異なり大量生産が難しいとされていた教育活動について、OLIは効率化の導入を可能とした画期的なオンライン教材であると言われている[18]。

### 3.2 専攻や履修科目の自動助言と4年内卒業の実現

学習活動そのものだけではなく、個々の学生に合わせて、専攻や履修科目を自動的に助言するツールの開発も行われている。

米国では、大学によってその方式は異なるものの、大学入学時点で専攻が決まっていることは少なく、専攻を4年間の学士課程期間内で選択するのが一般的である。また、専攻を決定する時期も決まっておらず、個々の専攻

が要求する科目を一般教育にて単位取得した時点から随時、学生ごとに専攻を確定し、専攻の科目を履修するようになる、という方式が一般的である。つまり同じ第3学年の複数の学生が同じ専攻にあったとしても、第2学年の秋から専攻を確定した学生と第3学年秋や春になってから専攻を確定した学生が混在する。大学や学科側は当該専攻を修了する要件となる科目や単位数を提示するだけであり、それを確実に履修登録し単位を取得するのは、学生の責任となっている。

一方、この方法は間違いも起きやすい。特に学部生が数万名在籍する州立大学においては、学生に専攻や科目履修の助言を与えるアカデミック・アドバイジングの目が行き届かず、学生が途中で行き詰まってしまうことが少なからず発生する。進学したい専攻がなかなか定まらない上、事前に履修しておくべき要件科目などの条件が専攻ごとに少しずつ異なるのである。ようやくある専攻に志望を固めても、気がつくと要件科目を履修しておらず、まずは当該科目を履修しなくてはいけないことが発覚する。更に当該科目を履修してもその単位を落としてしまった場合は目も当てられない。

アリゾナ州立大学ほか米国の複数の大学ではこうした事態に対処するために、コンピュータで自動化された科目履修システムを開発、導入している。特に専攻の確定にあたり、当該学生の入学時点およびそれまでに履修した科目の成績から、当該専攻で無事修了できるかどうかを判断し、異なる専攻を提案するといったことも行っている。たとえば、心理学は学生に人気のある専攻であるが、必ず統計学の履修を必要とする。一方、理数系科目に弱い学生の場合、統計学の科目を取得できないままに在学期間が延長してしまい、最終的に

ドロップアウトしてしまう場合も多い。このような結果となることは、過去の類似の在学生の得た成績等の情報から、十分に予想可能である。このため、過去の在学生のデータから、異なる専攻を提案したり、統計学を早い段階で履修することを勧め、単位取得がうまくいかない場合は早い段階で進路変更ができるように、コンピュータ・プログラムを通じてしているのである。通常の科目履修の場合も、過去の類似の在学生のデータから、当該学生が得るであろう成績を予測し、提示する[19]。

高等教育のマス化により入学してくる学生が多様化し、かつ、大学がマンモス化して学生一人一人にきめ細かい学習支援を提供することは難しいため、こうした的確な助言を効率的に与えられるデジタル技術には大きな期待がかかっている。

## 4 まとめ

### 4.1 デジタル技術を用いた学習支援の日本への導入可能性

教学IRやラーニング・アナリティクスなどのデジタル技術を用いたオンライン上の学習支援の取り組みは、米国で進んでいる。高等教育のマス化が世界に先駆けて進んだ国である上、IT関連の研究開発が進んでおり、ITの専門部署以外でもデータ解析等が比較的容易なツールが普及していることがある。MOOCやビッグデータなどの研究開発や応用も、米国を中心に進んでいる。極めて合理的な考え方をとする国民性で、日本であれば人に代わってコンピュータが学習支援を行うと考えるだけで拒否反応があり、試みすら始まらないのに対して、少しでも効果があるのであればやってみようという心意気も違う。またこうした初期の取り組みを支援するベンチャー・キャピタル等の

仕組みがあるのも違うと言える。

体制や国民性の違いがあるにしても、高等教育のマス化が進み、大学準備の整っていない学生など、多様な学生が大学に入学するようになっている現状は日米共通している。また、そのようなこともあり、それほど高度なデータ解析技術は用いないにしても、日本においても教学IRへのニーズはあり、これについては取り組みが着実に進んでいる。今後、データマイニング等、より精緻なデータ解析の取り組みも進むことを期待したい。

このようなデジタル技術を用いた学習支援を日本で進める上で、前述の体制や国民性の問題のほかに二つ大きな問題がある。一つはオンライン教育がそれほど普及していないこと、もう一つはプライバシーやデータ保護の観点から日本は極めて強いことである。

オンライン教育やMOOCは、学生の学習行動を捕捉する上で極めて有効な手段である。学生の「分かる」という認知行動の全ては捉えきれないにしても、他の手段より極めて効率的に、大人数の学生のデータを大規模に集めることができる。所謂オンライン教育が普及するには、そのニーズやシーズが僅少の日本においては前途多難のように思われるが、オンライン教育をより広義に捉え、LMSの利用とするのであれば、普及の素地がもう少しあって良いように感じられる。統計上、LMSを導入している大学は57.2%である(2012年)[20]。これは一科目でもLMSを利用していれば一大学としてカウントされるため、大きく水増しされた数字と推測されるが、一方で6割近い大学に既にシステムが導入されているのであれば、これを同じ大学内の他の教員に、横展開していく可能性がない訳ではない。但しこの場合の問題は、LMSを運用する支援体制の欠如であろう。現在でも、e-ラーニング等が好きで

LMSの運用を担っていた教員が転出してしまったとたんにLMSが利用できなくなった、といったことが聞かれる。同時に、他の教員がLMS利用のメリットを十分に認識できていないことも、普及を阻害している。これについては、単なる出欠管理や教員－学生間の教材の共有等、簡単かつ便利な利用から始め、LMS活用方法に関する啓蒙活動も進めながら、普及を拡大していくほかない。

プライバシーやデータ保護は、他の諸国においても問題として指摘されているが、日本ではこれが特別に厳格に運用されているように感じられる。たとえば、米国などでは同意を取ればそれで良いと考えられているのに対して、日本では同意を取ること自体にすら慎重であるようだ。プライバシーやデータ保護の考え方は、それぞれの国や文化によって異なり、緩いほど良いというものでもないと思われるため、これを緩和すべきと単純に勧めるものではないが、デジタル技術を用いた学習支援を進める上でこれが一つの障害となっていることは指摘しておく必要がある。

#### 4.2 デジタル化時代の高等教育に寄せて

デジタル化の波は静かに高等教育界にも押し寄せ、気がつかないうちに教育・研究・大学運営のあらゆる面に浸透しつつある。「情報革命」等の流行語が表現するほどには、ある昼夜を境に全てが激変するといった変化は見られないが、情報インフラやソフトウェア、これを扱う情報リテラシーが人々のなかで浸透するにつれ、「情報革命」等のプロパガンダが予言したとおりの変化が、気がついたときには現実となっている。

日本はオンライン教育だけでなく、あらゆる面でITへの対応が遅れている。業務システムもようやく導入されたものの、十分改良されて

いるようには見えないし、ましてやこれらシステムが統合され、経営IRなどのデータ解析に用いられる日はまだ遠いように感じられる。電子ジャーナルの導入も他の先進国に比べると遅かった。こうした情報インフラを開発・整備したり、大学側でこれを運用・活用したりする人材が不足しているということにも一因がある。

しかし、デジタル化は、資本主義や社会主義等の社会体制と異なり、特定のイデオロギーに依らず、従って特別の正あるいは負の側面を持たない、単なる科学技術の進歩による産物である。誤った使われ方がなされれば勿論、人類にマイナスの影響をもたらすことはあるが、基本的には人間社会を便利にするためのツールであり、人間はその国民性によらず、利便性には手が伸びるため、日本においても時間の経過とともにいつの間にか、デジタル社会に根ざしているようになるだろう。

技術の受容は時間がかかっても自然になされていくと思われるが、技術開発は国際競争の側面を同時に併せ持つ。教育のビッグデータを利用したラーニング・アナリティクスなど、新しい研究開発の分野が開けだしていることを認識し、対応が進むことに期待したい。また、「教育」や「学習」はその国や文化に深く根ざした活動であるため、日本の高等教育や大学生を支援する上でも、日本独自で行う研究開発には意味があろう。

最後に、デジタル技術は高等教育のマス化問題を救えるか？という問いについてであるが、デジタル技術は高等教育のマス化とは別の次元のものであるし、救えるとしても、「デジタル技術」という技術の範囲の制約内である。しかし、高等教育自体がデジタル化時代に突入していることを考えると、それは本稿で示した、マス化により入学してきた多様な学生の一人一人にきめ細かい助言を与える以上の、大

きな可能性が広がっている可能性はある。そのような新しい時代をイメージした研究開発がなされることを期待したい。

## 謝辞

本研究はJSPS科研費 25590219の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Trow, Martin (天野郁夫, 喜多村和之訳) : 「高学歴社会の大学—エリートからマスへ(UP選書)」, 東京大学出版会, 204p., 1976.
- [2] OECD: “Education at a Glance 2014”, Chart C3.1. Entry rates into tertiary-type A education (2012), 2014.
- [3] 文部省: 「学制百年史」二 東京大学の創設, ぎょうせい, 863 p., 1992.
- [4] 東京大学: 「東京大学概要 2014」, 2014.
- [5] 潮木守一: 「職業としての大学教授」, 中央公論新社, 210 p., 2009.
- [6] Bok, Derek (宮田由紀夫訳) : 「商業化する大学」, 玉川大学出版部, 228p., 2004.
- [7] Gee, Sue: “Sebastian Thrun Resigns from Stanford to Launch Udacity,” I Programmer, 2012.  
<http://www.i-programmer.info/news/150-training-a-education/3658-sebastian-thrun-resigns-from-stanford-to-launch-udacity.html> (2014年11月14日参照)
- [8] 船守美穂: 「21世紀の新たな教育形態MOOCs(2) MOOCsが高等教育へ与えるインパクト」, カレッジマネジメント, 11-12月号, pp.44-49, 2013.
- [9] Kolowich, Steve: “American Council on Education Recommends 5 MOOCs for Credit,” The Chronicle of Higher Education, 2013.  
<http://chronicle.com/article/American-Council-on-Education/137155/>
- [10] Gardner, Lee and Young, Jeffrey R.: “California’s Move Toward MOOCs Sends Shock Waves, but Key Questions Remain Unanswered,” The Chronicle of Higher Education, 2013.  
<http://chronicle.com/article/A-Bold-Move-Toward-MOOCs-Sends/137903/>
- [11] 船守美穂: 「MOOCと21世紀大学改革との相互作用」, 大学マネジメント, 10月号, pp.11-21, 2014.
- [12] The New Media Consortium: “The Horizon Report 2011 Edition,” 33p., 2011.
- [13] Eisenberg, M. and Fischer, G.: “MOOCs: A Perspective from the Learning Sciences” in J. L. Polman et al. (Eds.), Learning and Becoming in Practice: 11th International Conference of the Learning Sciences (ICLS), Boulder, pp. 190-197, 2014.
- [14] Siemens, G., Dillenbourg, P., et al.: “Where Are the Learning Sciences in the MOOC Debate?” in J. L. Polman et al. (Eds.), Learning and Becoming in Practice: 11th International Conference of the Learning Sciences (ICLS), Boulder, pp. 15-17, 2014.
- [15] Siemens, G., R. S. Baker:

“Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration,” Proceeding LAK ’12 Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pp. 252-254, 2012.

[16] Baker, R., G. Siemens “Educational Data Mining and Learning Analytics”

<http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>

[17] Schonfeld, Erick: “Founders Fund Leads \$33 Million D Round In Learning Startup Knewton,” Tech Crunch, 2011. <http://techcrunch.com/2011/10/13/founders-fund-33-million-learning-knewton/> (2014年11月14日参照)

[18] Cohen, Jared: “A Game Changer:

The Open Learning Initiative,” Carnegie Mellon University Presidential Perspectives, 2011.

[http://www.cmu.edu/leadership/assets/Carnegie\\_Mellon-Open\\_Learning\\_Initiative.pdf](http://www.cmu.edu/leadership/assets/Carnegie_Mellon-Open_Learning_Initiative.pdf) (2014年11月14日参照)

[19] ASU News: “New initiatives advance ASU’s efforts to enhance student success,” Arizona State University News, 2011.

[https://asunews.asu.edu/20111012\\_eAdvisor\\_expansion](https://asunews.asu.edu/20111012_eAdvisor_expansion) (2014年11月14日参照)

[20] 京都大学：平成25年度文部科学省先導的の大学改革推進委託事業「高等教育機関等におけるICTの利活用に関する調査研究」委託業務成果報告書，345p.，2014.