

広島大学 高等教育研究開発センター 大学論集
第 50 集 (2017年度) 2018年 3 月発行 : 193-208

大学教育におけるeラーニングの展開

—導入の先に目指すもの—

松 下 毅 彦

大学教育における e ラーニングの展開

—導入の先に目指すもの—

松 下 毅 彦*

1. はじめに

大学教育において e ラーニングの活用は拡大しつつあり、多くの実践報告もなされるようになった (合田他, 2012), (仲道他, 2016)。また, 政府や文部科学省も, さまざまなかたちで政策的に大学教育における ICT の活用を後押ししており (首相官邸・高度通信ネットワーク社会推進戦略本部, 2001), (文部科学省, 2009), 官・民が一体となって e ラーニング環境の普及に邁進している状況にある。しかし, 今後大学教育において e ラーニングの導入をさらに促進し実りある成果を得るためには, 克服すべき問題や課題は少なくない。本稿では, 現在の日本の大学教育における e ラーニング導入の現状を概観し, その問題点を明らかにしたうえで, 今後の e ラーニングが目指すべき方向について, 筆者自身の研究成果や経験も交えつつ考察する。

なお, e ラーニングの“e”はいうまでもなく「electronic (電子的)」の e であるが, どのような“電子的な学習”を e ラーニングというかの定義は必ずしも明確ではない。「e ラーニング」の用語はネットワークを利用した教育のみを指して狭義に使われることもあるが, たとえば既存の教科書を電子化して, 文書内リンクや電子インデックスを付けて提供する等でも, 電子化技術による教育の改善や質の向上は十分期待される。そこで本稿では, 教育の内容を改善し質を向上させるために電子的技術を利用するものをすべて e ラーニングと総称することとする。

2. 大学教育における e ラーニングの2つの系譜

大学教育における e ラーニングのこれまでの歴史をひも解くと, 2つの異なる系譜があるように思われる。1つは, 古くから大学で行われている“講義”を中心として, その伝達方法に電子的な手段を応用したものであり, もう1つは“教材”を中心として, 学生が1人で学ぶことを補助する手段に電子的手法を応用したものである。

大学における遠隔教育の歴史は古く, 日本では1950年には通信教育で学位を授与する大学が認可されている。しかし当時の遠隔教育は, 紙に印刷された教材を郵便でやりとりする, 単なる通信教育であった。大学の講義の映像を遠隔的に配信する試みとしては, 1969年に Stanford 大学が開始した Stanford Instructional Television Network (SITN) が最初と思われる (Pettit et al, 1970)。これは, 工学系の大学院修士課程の講義映像を, 大学周囲50マイル圏内へテレビ放送するものであった。同

* 広島大学医学部附属医学教育センター副センター長 / 准教授

大学はシリコンバレーの一角に位置し、近隣には大手 IT 企業が林立している。それらの企業のいくつかは大学と契約を結び、講義の映像はこれらの契約企業の従業員向けに放送された。一方日本では、1981年の大学通信教育設置基準の改正に基づいてテレビ放送による放送大学が通信制大学として設置され、従来の郵便による通信教育とは異なる、放送による遠隔授業の道が開かれた。通信制でない一般の大学においては、1998年の大学設置基準の改正で「多様な通信メディアを高度に利用した授業」が正式な大学教育と認められた。当初は双方向性があることが必要とされたが、2001年の大学設置基準の再改正で、非同期の講義映像配信も正規の教育として認められるようになった。

このような“講義”を中心としたeラーニングの流れの特徴は、大学では対面式の講義が当然行われるという暗黙の了解のもとで、大学での講義に出席できない学生も大学で行われる講義とできるだけ“同等”の講義が受けられるようにするため、電子的な手段を用いていることであるといえる。

一方、“教材”を中心としたeラーニングの源流は、1920年代のPresseyによるself-testing machineまで遡るが(Pressey, 1926)、現在の流れの直接の起点となっているのはSkinnerによるteaching machineであろう(Skinner, 1958)。Skinnerは「オペラント条件づけ」の提唱などで知られる高名な心理学者だが、授業参観日に娘の算数の授業を観て、すべての生徒が同じペースで問題を解かされ、自分の答えが正しかったかどうかのフィードバックもその場でもらえない授業のやり方に衝撃を受け、teaching machineを考案した(Benjamin, 1988)。teaching machineは機械仕掛けの大型の木箱で、問題が表示され、正解を入力すると解説が表示され次の問題に進める仕組みになっていた。電子的な技術は使われていないが、現在のeラーニング教材の起源ともいえるものであり、その端緒が、既存の授業への失望を原点として、学習者による自己学習を目指して作られたものである点は興味深い。その後、Crowderはブランディングの概念を導入し、正解した場合は詳しい解説を表示して次の問題に進むが、誤った解答をした場合には似たような問題を再度出題して学習者の理解を促すような、内容が分岐する機構を盛り込んだautomatic tutor deviceを開発した(Crowder, 1959)。この考え方は現在では、自習用eラーニング教材の最も基本的な考え方としてすっかり定着している。

1960~70年代に入り、コンピュータ技術の劇的な進歩とともに、コンピュータを教育に用いようという動きも加速した。学習者が提示される問題や指示に従って学習を進め、項目ごとに理解度を確認するテストを受け、正解すると次に進み誤ると前の項目に戻るといった学習の制御が、コンピュータ上で電子的に行えるようになった。このような、コンピュータを用いた学習システムは当時、computer assisted (aided) instruction (CAI)と呼ばれた。当時のCAIの代表的なものとしては、イリノイ大学で開発されたPLATOや、MITRE社が開発したTICCITなどがある。TICCITは元々はケーブルテレビの総合サービスであったが、70年代から教育サービスの拡張を進め、Merrillによる画面構成理論を取り入れた先進的なeラーニングシステムを構築した(Merrill, 1980)。80年代にはCAIはひとつのブームとなり、多くの製品が開発された。しかし、当時のものは専用に用意された大型コンピュータと学習者の操作する端末(ワークステーション)を専用回線で接続する大規模なものか、学習専用に設計された個人用の機器がネット接続を一切持たずに単体で動作するかであり、

いずれにしても、専用ハードウェアの形態をとっていた。

80年代後半からのパソコンの急速な普及に伴い、“教材”型のeラーニングもパソコン上で動作するソフトウェアのかたちをとるようになり、専用ハードウェアは廃れていった。また、インターネットの普及によりパソコンはネット接続を持っていることが前提となり、近年ではeラーニング教材も、ネット接続を前提として設計されるようになってきている。

以上概観したように、今日eラーニングと呼ばれているものの系譜をたどると、その最初の姿は、紙に印刷された教材の郵便でのやりとりであったり、木製の大型の木箱であったりで、電子的技術とはまったく無縁な手法から出発していることがわかる。そして、それらの手法が時代の流れと共に発展し洗練されていく過程のなかで、電子的な技術がさまざまなかたちで取り入れられ、結果として、今日eラーニングと呼ばれるようなものに至っているといえる。すなわち、eラーニングは単なる手法であり、目的は、「大学で講義を受けることができない人に大学教育を届ける」、「講義ではできないような自律的・能動的学習を補助する」といった確固たる目的が、eラーニングとは別の次元で最初から存在していたということである。eラーニングを論じる際には、このような、教育の目的と、手法としてのeラーニングとの関係を念頭におく必要があるといえよう。

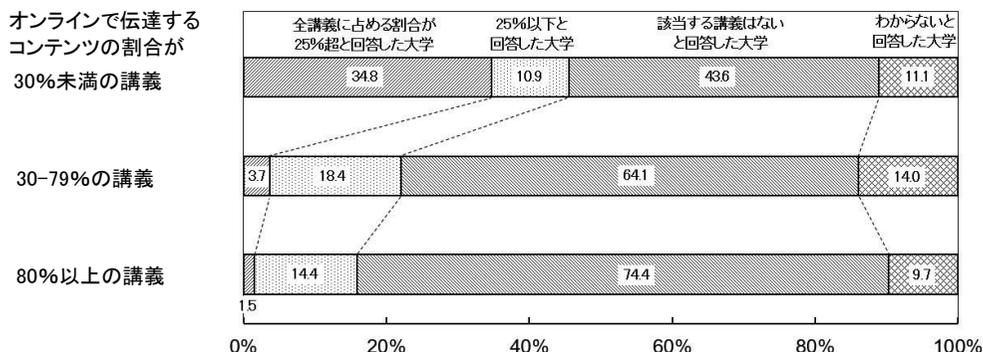
3. わが国の大学におけるeラーニングの現状

わが国の大学におけるeラーニングの現状については、様々な団体や機関が定期的に調査を行っているが、ここでは比較的新しいものとして、大学ICT推進協議会が文部科学省の協力のもとに行った、平成28年度の「高等教育機関におけるICTの利活用に関する調査研究結果」を参照する（大学ICT推進協議会、2016）。この調査では、全国の795大学中516大学から回答が得られている（回答率64.9%）。ICT利活用を大学として重要と考えているかという質問に対しては、49.8%の大学が「とても重要」、45.9%の大学が「ある程度重要」と回答しており、両者を合わせると95.7%となり、

表1 ICT環境の導入状況とICTツールの授業での利用

ICT環境の導入状況		ICTツールの授業での利用	
メールシステム	94.0%	パワーポイント等のスライド	86.3%
シラバスの公開	91.3%	Web上の教材、ビデオ	38.7%
履修登録システム	80.0%	LMSの使用	20.5%
学生情報システム	69.8%	ファイル共有ツール	12.7%
LMSの導入	65.3%	シミュレーション教材	11.7%
講義収録システム	33.5%	eポートフォリオ	10.3%
講義教材・ビデオの一般公開	13.2%		
電子教科書の作成・提供	10.1%		

出典：大学ICT推進協議会「高等教育機関におけるICTの利活用に関する調査研究結果報告書」



出典：大学 ICT 推進協議会「高等教育機関における ICT の利活用に関する調査研究結果報告書」を改変

図1 オンライン授業の導入状況

ICTの重要性の認識は非常に高いといえる。実際に導入しているICT環境としては、表1に示す通り、教職員・学生向けのメールシステム、シラバスの公開、履修登録システム、学生情報システムの導入は進んでいるが、講義収録システムの導入は3分の1程度に留まり、講義教材・ビデオの一般公開や電子教科書の作成・提供は1割程度に過ぎない。一方、授業で利用しているICTツールについては、パワーポイント等のスライドは群を抜いて高いが、他のICTツールの利用はいずれも1割～3割台の利用に留まっている。また、この調査では、オンライン型授業（ネットワークを經由して行う形式の授業）の導入状況も調査しており、37%の大学が導入していると回答した。しかし、内容の大半（80%以上）をオンラインで伝達するような授業の割合が授業全体の25%を超えると回答した大学は全大学の1.5%しかなく（図1）、オンライン型授業と回答されているものの多くは、実際には従来型の対面式授業とオンライン型授業を組み合わせた授業であることがわかる。授業に占めるオンラインの部分の割合が30%未満の授業は45.7%の大学で行われているものの、そのような授業が全授業の25%を超えると回答した大学は34.8%であった。また、オンラインの部分の割合が30～79%を占める授業が全授業の25%を超えると回答した大学は全大学の3.7%しかなく、わが国で現在主流となっているオンライン型授業は、対面授業によるコンテンツ伝達を基本として、オンライン部分でそれを補助するようなものであることがわかる。

以上をまとめると、教育にICTを活用していると回答した多くの大学では、メールシステム、シラバスの公開、履修登録システムなどは高率に導入されている。しかし、これらは事務的な業務を電子化したに過ぎず、それ自体はICTの利活用ではあってもeラーニングといえるものではない。パワーポイント等のスライドはeラーニングの範疇に入るかもしれないが、従来カメラで撮影したフィルムをスライド映写機で映していたものが単にパワーポイントに移行したものと想像され、eラーニングとしては最も初歩的な段階といえる。一方、オンライン授業の導入率が低く伝達されるコンテンツの割合も多いとはいえず、また、講義収録システム、講義教材・ビデオの一般公開、電子教科書の作成・提供、eポートフォリオなどの利用がおしなべて低率である現状をみると、わが国の大学におけるeラーニングの実質的な導入率はきわめて低い状況であるといえる。

4. 講義資料の電子的配信にまつわる問題

(1) 資料の著作権に関する問題

大学における講義の際には、しばしば講義資料が用意され学生に配布される。紙に印刷したものを学生に配布するのが一般的と思われるが、紙代・印刷代等のコストや印刷・配布の手間がかかり、また長期にわたって学生が保存し参照することが困難などの理由で、電子的な配布方法を望む声は少なくない。表1に示すとおり、現在日本では3分の2近い大学で、受講者（学生）や教材を管理し、また、学生の成績や学習の進捗状況も統合的に管理する学習管理システム（Learning Management System：LMS）が導入されている。LMSでは、教材ファイルを教員がアップロードしておいて、学生にダウンロードさせることが可能であり、この機能はLMSの中核的な機能の1つとなっている。その意味では、LMSによる講義資料の配信は、最も手の付けやすいeラーニング導入であるといえるかもしれない。しかし、LMSでは受講者として登録された学生のみファイルを送信することはできるが、ファイル自体を著作権保護する機構を持たないことが多く、学生に配信されたファイルは印刷、コピー、二次送信等が自由にできるため、著作権上保護されたコンテンツが含まれている場合、流失の危険に常にさらされることが問題となる。講義に使用する資料は、教員自らが著作権を持っているもののみとは限らず、著作権法第32条（または第35条）等の法規定に基づいて引用・転載していることも多い。学生がこれらのファイルの改変・複製・配布など不用意に行うと、著作権法に抵触する可能性がある。したがって、講義資料などの教育情報のネットワークでの流通には十分な注意を要する（小林他，2010）。この対策の1つとして、ファイル配信システム自体に、ファイルを複製したり印刷したりできないようにする仕組みであるデジタル著作権処理（Digital Rights Management：DRM）機能を持たせることが考えられる。現在、DRM機能を持ち講義資料配信に特化したサービスが提供されるようになりつつあり、今後は通常のLMSとこのような特殊機能を持ったシステムとの使い分けを適切に行っていくことが必要になるとと思われる。

(2) 配布された電子的講義資料の利便性に関する問題

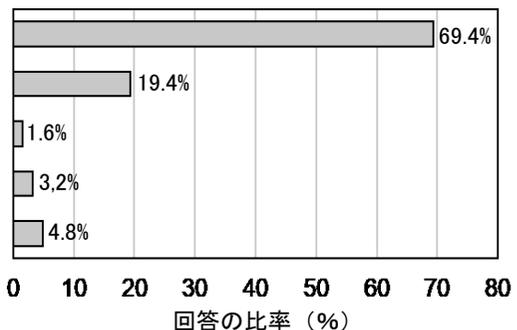
学生の多くは、講義を聞きながらノートをとる（Kiewra，1987）。講義資料が紙媒体で配布されている場合、学生は講義を聞きながらボールペン等でその資料上に書き込みを行い、試験の直前にはその資料を勉強する。講義資料を電子的に配布する場合には、学生がどのようにノートをとるかを十分想定する必要がある。LMSによって配布される講義資料ファイルは、PDF形式、ワード形式、パワーポイント形式等であることが多いと思われる。PDF形式の場合、無償配布されているAcrobat Readerの「注釈」機能を使ってファイル内に書き込みを行うことができるが、入力できるようになるまでの操作手順が煩雑で、利便性としては紙にペンで書くのに遠く及ばない。また、PDFではファイル内の各ページに容易に書き込みができるような入力フォームを用意することもできるが、この場合資料を用意する教員が1ページずつ手作業で用意しなければならず、これも現実的ではない。ワードやパワーポイント形式の資料なら書き込みは容易だが、資料自体のフォーマットが崩れる可能性があり、これも利便性が高いとはいえない。ちなみに、学生は自前で紙のノート

を用意すればよいという主張は論外である。それではノートの記載がどのスライドに対応したものなのか後からわからなくなり、学生の利便性が紙資料時代よりかえって悪化することは明白であるし、電子化するメリットもほとんど失われてしまう。電子技術を導入する場合、導入前にできていたことができなくなるようなことはあってはならない。「ノートをとる」という行為は、講義に際しての学生の学習行動の中でもっとも基本的で重要なものの1つである（齋藤他，2007）。学生は紙資料の上にペンで書き込みをすることに慣れており、電子的な講義資料を導入するなら、それより楽にかつ便利にノートをとることができるか、最低でも紙資料時代と同等の手間でノートをとることができるようなものを用意することが必要である。eラーニングの導入にあたっては、このような基本的な学習行動が確保され、より行いやすくなることに十分な配慮がされるべきであり、講義資料の電子的配布を行う場合は、この点を十分検討したうえで行うことが重要と考えられる。

広島大学医学部医学科では、平成28年度以降に入学した学年を対象に、2年生以上のすべての専門科目において、DRM機能をもった講義資料の電子的配信システムを導入した（松下他，2017a）。医学科ではほぼすべての講義がパワーポイントを用いたスライドによって行われており、このシステムでは、教員は講義前にスライド映写用のパワーポイントファイルをそのまま専用サーバに入稿しておく。学生は講義に自分のノートパソコンを持参し、予めインストールしてある専用アプリケーションの中で講義資料を見ながら講義を受ける。すなわち、前方のスクリーンに映写されているスライドと同じものが自分のパソコン上にもある環境となる。学生が紙資料と同等の感覚でノートをとれるよう、画面内の資料上には自由に書き込みができるようになっており、学生は講義を聴きながら資料上に適宜ノートを取る（ペン入力機能を使って画面上に直接手書き入力するか、キーボードから入力するかを選択できる）。

本システムの導入1か月後に、学生に対してアンケート調査を行った。2年生121名を対象とし、62名から回答を得た（回収率51.2%）。当初我々は、このシステムによって紙資料とほぼ同じ感覚でノートをとることができると考えていたが、アンケートの結果はその期待を裏切るものとなった。「ノートを紙資料上に手書きで書き込む方法と、キーボード打ち込みなどで電子的にノートを取る方法と、どちらがよいですか」という質問に対し、69.4%の学生が「紙資料への手書きの方がよく、電子的は不都合」と回答した（図2）。自由記載欄をみるとその理由は、学生の半数以上がMacを使っ

紙資料への手書きの方がよく電子的は不都合
紙資料への手書きの方がよいが電子的も許容範囲
同程度、またはなんともいえない
電子的の方がよいが紙資料への手書きも許容範囲
電子的の方がよく紙資料への手書きは不都合



出典：筆者作成

図2 学生アンケートの結果：ノートをとる方法として紙資料への手書きと電子的方法の比較

ており、Macにはペン入力機能がないためキーボード打ち込みしかノートをとる方法がなく、Windowsを使っている学生に比べかなり不利になってしまうこと、キーボード打ち込みをする際には、資料中に直接文字が書き込まれるのではなく別ウィンドウが開いてそこに文字を記入する仕様になっているため操作性が悪く、資料領域中に直接文字を書き込めるようにして欲しいということの2つにほぼ集約されていた。いずれも、学生の「ノートをとる」という行動を十分に吟味せずにシステムの仕様を設計した結果と考えられ、設計が不十分であったと反省している。平成30年4月からは、システムの抜本的な改善を予定している。

eラーニングは、教育のいずれかの部分を改善しようとして導入されるはずであるが、その導入の結果として従来行っていたことより利便性が下がる部分があると、それがかえって学習効率の低下につながる可能性が考えられる (Piolat et al, 2005)。特に「ノートをとる」といった重要な行動に関しては、学生の利便性の低下を招くことがないよう、十分な事前検討と設計が必要といえよう。

5. 教材作成における教員の負担に関する問題

表2は、前出の「高等教育機関におけるICTの利活用に関する調査研究結果」からの引用である。教材やコンテンツの作成はどのように行っていますかという質問に対して、89.9%が「教員が独力で作成している」と回答した。これに対し、「学内の支援組織が作成している」という回答は16.3%に過ぎず、eラーニングの教材やコンテンツの作成は、大半を教員が自ら行っている実態が明らかとなった。現在、eラーニング教材を作成するツールはさまざまなものが提供されており、たとえばXerteのように、きわめて高機能で多彩な教材を作成できる環境が無償で提供されているものもある (Ball et al, 2008)。しかし、いずれのツールを用いても、実際に教育に使用できるレベルのeラーニング教材を作成するためには膨大な手間と時間を要し、多忙な大学教員が教材作成に十分な時間を確保するのは困難である。したがって、今後現実的にeラーニングの普及を図るためには、より容易に教材を作成できるような環境整備が必須であり、この問題の根本的な解決法は、教材作成を支援する組織を整え、担当要員を十分数雇用することにある。しかし、昨今の大学の財

表2 「教材やコンテンツの作成はどのように行っていますか」に対する回答

	国立 (n=522)	公立 (n=129)	私立 (n=1264)	全体 (n=1915)
教員が独力で作成している	89.3% (466)	92.2% (119)	90.0% (1137)	89.9% (1722)
教員が同僚と協力して作成している	46.2% (241)	45.7% (59)	36.4% (460)	39.7% (760)
学内の支援組織が作成している	19.2% (100)	6.2% (8)	16.1% (204)	16.3% (312)
有償の外部コンテンツを用いている	11.9% (62)	14.7% (19)	18.5% (234)	16.4% (315)
無償の外部コンテンツを用いている	19.3% (101)	25.6% (33)	21.4% (270)	21.1% (404)

出典：大学ICT推進協議会「高等教育機関におけるICTの利活用に関する調査研究結果報告書」

政事情等からこの実現にはかなりの困難が予想され、筆者はもっと現実的な方策として、既存のパワーポイントファイルのeラーニング教材化を提案している(松下他, 2017b)。これまでまったく教えられていなかった内容について新たにeラーニングによる教育を始める場合には、教材もゼロから作らなければならないが、従来から講義法で教えていた内容をeラーニング化する場合は、それまで講義で使っていたスライド上映用のパワーポイントファイルが既にあることが多い。教材の作成にあたっては、これを流用して教材化するのが最も効率的な方法といえる。パワーポイントではスライド上にボタンを設置しておく、スライドショー実行中にユーザーがこれを押した時に、設定したページに移動させることができる。PDF形式で保存すれば、パソコンやタブレットなどプラットフォームを選ばずに利用できるようになる。このように、スライドに移動ボタンを付加するだけでも、eラーニング教材として十分機能するものを作成することが可能である。しかし、パワーポイントを操作してこのようなボタンを設置するにはかなりの手間を要するため、筆者は、この作業を支援するツールを開発した。以下に概略を紹介する。

プログラミング言語にVBAを用い、パワーポイント上のアドインプログラムとして動作するよう設計した。設置するボタンの位置、色と大きさ、文字の色と大きさ、フォント、ボタンに表示する文字列を自由に設定できるようにした。ボタンを押した時の移動先は、教材内の任意のページの他、外部URLアドレスも設定可能とすることで、参考文献を参照したり、外部のストリーミングサーバに

置いた動画を再生させる等の機能も持たせることができようにした。起動すると図3の画面が表示され、スライド上のどこにでも、任意のボタンをいくつでも設置することができる。画面全体に図を描き、図上にボタンを配置して図4のようなマップ画面を作ることも容易に可能となっている。もちろん、このツールで作れる教材の機能には限界があり、より高機能なものが必要な場合は教材開発専用の高度なツールの使用が必要となるが、実際にはパワーポイントベースの教材で十分なことも少なくなく、今後は学習の目的や内容に応じて、適切に教材の作成方法を選んでいく工夫も必要であろう。

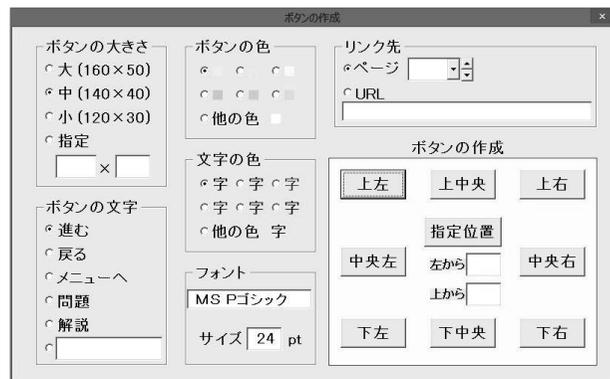


図3 起動時の画面

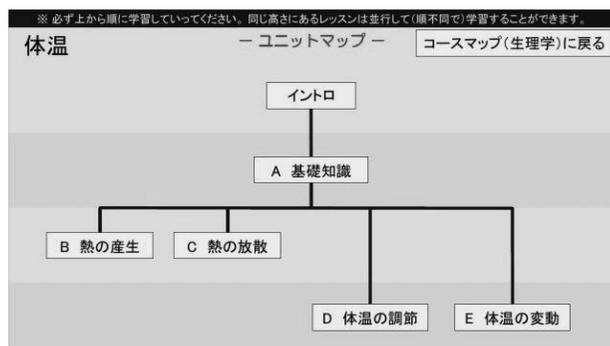


図4 マップ画面の例

6. 今後のeラーニングが目指すべき方向

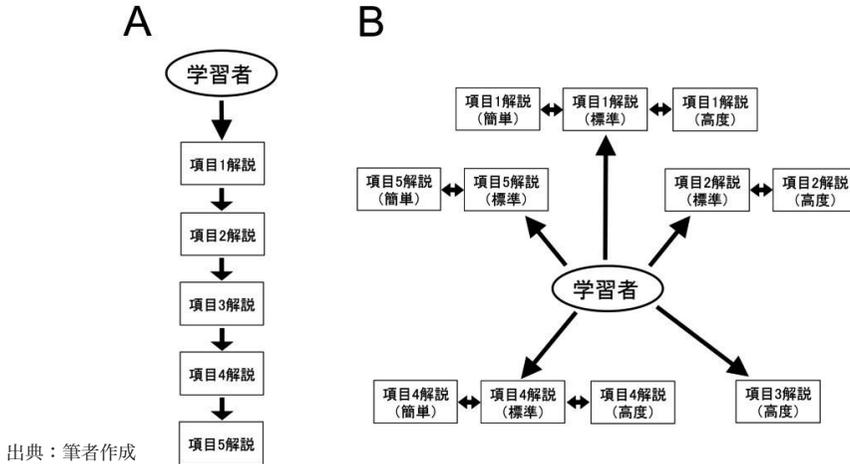
(1) 学習者制御の考え方

学生には、高度な知識を求める学習意欲旺盛な者から試験に合格する最低限の知識を得て単位を得ようとする者まで、多様な学習者が含まれている。また、講義内容に対する理解度やそれまで習得してきた知識のレベルも学生ごとに異なっている。大学教育はこれまで大規模講義を中心に行われてきたが、講義ではすべての学生が同じ内容を同じ順序で学ぶことになり、このような多様な学生のニーズをすべて満たすことは困難である。

eラーニング（特に“教材”型のeラーニング）では当初から、個々の学習者に合わせて学習を進められることがメリットと考えられてきた。これは Skinner が teaching machine を開発した経緯を考えても、eラーニングの大きな利点の1つとして容易に想像することができる。個々の学習者に合わせた教材作成の理論については、古くは Crowder のブランディングにその起源があるが、特に注目すべき重要なものとして、1970年代に Merrill らによって確立した学習者制御（learner control）の概念がある（Merrill, 1975；1980）。学習者制御とは、自らの学習の過程（順序、速度、内容、方法など）を学習者が主体的に制御することであり、eラーニングにおける理論の1つとして多くの論文で取りあげられ注目されてきた（Chung et al, 1992）、（Williams, 1996）、（Lunts, 2002）。しかし、現在大学教育において一般に使用されているeラーニング教材をみると、学習順序や学習内容を個々の学習者の能力や意欲に合わせて制御する機構を備えているものはあまり多くはないように思われる。筆者は、学習者制御の考え方を取り入れ学生の多様なニーズに対応可能なeラーニング教材の開発を行っており（松下他, 2016）、その概要を以下に紹介する。

例として、90分間の講義で教授される教育内容を自己学習用のeラーニング教材として再構成したものを挙げる。学習意欲、目標、それまでの学習到達度などは学生ごとにすべて異なるが、個々の学生ごとに専用教材を用意することは不可能なため、学生を3つのグループ（学習意欲が高く高度な知識を得ようとする学生、必要な基礎知識は持っているが学習意欲はあまり高くなく試験に通る程度の知識の習得を求める学生、それまでの学習が不十分でその科目を学ぶ上での基礎知識が不足している学生）に分けて想定している。教材では、教授すべき内容を階層化して細かい単体画面に分割し、各画面を難易度に応じて、その科目で身に付けるべき最低限の内容を“標準”、必ずしも全学生に習得させる必要はない高度なレベルの内容を“高度”、本来その科目を学ぶ前に身に付いているはずの基礎的知識を“簡単”として分類している。また、難しい用語にはポップアップによる用語解説の表示機能（マウスカーソルを当該用語の上に合わせている間だけその用語のすぐ脇に1行程度の解説が表示される）を適宜付加している。これに、科目終了時に行われる試験と同レベルの問題を用意し“問題”画面として、その“解説”画面とともに付加している。どの学習項目をどのような順序で学習するかは、マップ画面（図4）上のボタンをマウスでクリックすることで選択できるが、項目によっては前の項目を学習していないと理解が難しいものもあるため、表示を何段かに分け、高さの違う段にある項目は上の段から順に学習するようガイダンスしている。

学習内容のマップ画面で学びたい内容のボタンをクリックすると、最初は標準レベルの一般則が



- A：この科目で項目1～5の5つが学習項目として設定されている場合、すべての学習者が同じ順序で同じ内容を学習することになる。これでは従来の大規模講義と本質的には変わらない
 B：学習者は1～5のどの項目でも自由な順序で、学びたい難易度の項目だけを学習できる

図5 学習者による教材の学習

表示される。ページの四隅に“簡単”，“高度”，“問題”，“例示”のボタンを配置しており，これをクリックすることで目的のページに移動する。問題画面では数問の問題を用意しており，解説のボタンを押すことで解説画面が表示される。解説画面は問題ごとに1画面ずつ用意している。完成した教材のPDFファイルに変換後のファイルサイズは，90分の講義1コマ分の内容で1MB弱程度となり，インターネット等を経由して支障なく配布可能なサイズと考えられる。

現在一般に使われているeラーニング教材の多くは，「進む」「戻る」の2つしかコントロール用のボタンが用意されていないことが多く，このような教材では図5Aのように，すべての学習者が同じ内容を同じ順序で学習することになる。しかし，本教材では図5Bのように，学習者はどの項目でも自由な順序で学ぶことができる。そして，すべての内容は標準，高度，簡単な3つに分類されているため，必要な基礎知識は持っているが学習意欲はあまり高くなく試験に通る程度の知識の習得を求める学生は標準の内容のみを，学習意欲が高く高度な知識を得ようとする学生は標準と高度を，それまでの学習が不十分でその科目を学ぶ上での基礎知識が不足している学生は簡単と標準を学ぶようにすることで，学生の意欲やレベルに合わせて学ぶ内容を変えることが可能である。教育においては本来，すべての学習者に同じ情報を提供する必要はなく，必要な者にのみ必要な情報を提供するのが理想的である。ポップアップによる用語解説の表示機能も学習者制御の一環であり，文章を読んでいて問題なく理解できる学習者は何もせずにそのまま読み進めばよく，用語の意味がわからない学習者だけが，ポップアップ機能を使って用語解説を読むようにしている。

(2) eラーニング導入の先にめざすもの

中世のヨーロッパで大学が確立したのは12世紀頃と言われているが，当時から教育方法は講義中心であった。日本でも，明治維新以降現在に至るまで，大規模講義はなお大学教育の中心を占めて

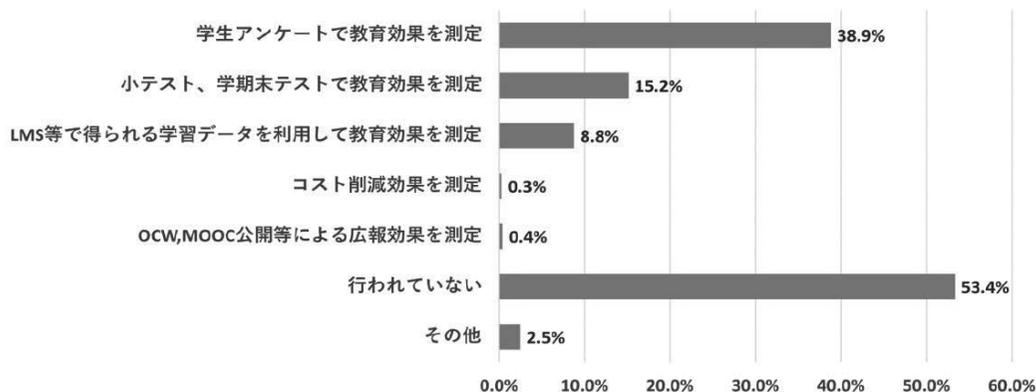
いる。しかし、大規模講義が中心となっている限り、学生の多様なニーズを満たすような教育を行うことは困難であると思われる。

近年、医学の世界ではテーラーメイド医療という考え方が注目されている。従来から決まっていた疾患ごとの標準的な治療法ではなく、患者ごとの遺伝子診断に基づいて、あたかも洋服屋でその人の体に合ったスーツを誂えるように、その患者に最適と考えられる治療法を個別に決定するという考え方である。筆者はこのような考え方に準じた「テーラーメイド教育」が、今後の大学教育が向かうべきひとつの方向であるのではないかと考えている（松下，2017）。もちろん、個々の学生に1人1つの教育プログラムを提供することは現実的ではないが、学生の意欲、能力、目標、学習スタイルなどが多様である事実を認識したうえで、できるだけ多くの学生のニーズを満たすことを求めるような教育スタイルは、新しい大学教育のひとつのかたちとして目指す価値があるように思える。

各科目のシラバスにはその科目の到達目標が列挙されているが、一般的なシラバスには到達度という概念がない（Davis, 1993）。しかし、実際には到達度は学生ごとに異なり、非常に高いレベルで達成する学生もいれば合格レベルぎりぎりに留まる学生もいる。それなら、到達目標は最初から複数のレベルに分けて設定されてもよいはずであり、また、最低限全員が達成すべき目標の他に、意欲の高い学生のための選択的な到達目標があってもよいはずである。教育内容についても、全学生に同じ内容を教育するのではなく、個々の学生の意欲や能力に応じて、最も相応しい（最も高い教育効果が得られる）ものとする。各学生の到達度を正確に把握するために、きめ細かな形成的評価がこれまで以上に必要となる。このように、「テーラーメイド教育」の実践は、大規模講義を中心とした従来の大学教育の枠組みそのものの変革を意味する。そのためには大学教育全体の改革が必要となり、単なるeラーニングの導入のみで実現できるようなものではないし、またその必要もないが、eラーニングはこのような教育設計のなかで、重要な役割を果たすことが期待される。

従来型の対面式講義とeラーニングを組み合わせた授業スタイルはブレンド型授業と呼ばれており、実践例の報告も多い（Dziuban et al, 2006）。しかし、一般に行われているブレンド型授業では、eラーニングで行う部分も全員共通の内容となっていることが多い。全員に共通して教えなければならぬ部分は対面式講義として、eラーニングの部分では学生ごとに異なる内容が学べるようにするのも1つの方法である。この場合、eラーニングによる学習の部分は事前課題というかたちで自宅で行わせることもできるが、講義中に時間をとって学生に行わせることも可能である。

日本の大学でのこれまでのeラーニング導入の取り組みは、「eラーニングで何かできるか」というeラーニング中心の観点で論じられてきたように思える。しかし、eラーニングという一教育手法のみを切り離して考え、eラーニングを導入することを決めてから「eラーニングにどのような効果があるのか」を考えるのは本末転倒と思われる。まず、大学教育をこのように改善したいという構想があって、その具体的な方法を検討したときにeラーニングが手法のうちの1つとして挙がってくるのが本来の順番であろう。今後のeラーニングのさらなる普及を図るためには、eラーニングを導入する結果として教育のどの部分をどうよくするのかという構想のもとに行うことが必要であり、その際には、eラーニングだけを切り離して考えるのではなく、他の手法との連携のなかで、教育全体を見渡した計画が重要となる。



出典：大学 ICT 推進協議会「高等教育機関における ICT の利活用に関する調査研究結果報告書」

図6 ICT利活用教育の効果判定

そして、目的があつて導入する以上、その目的を達成できたかどうかの評価が不可欠である。図6に示す通り、現在日本の大学の半数以上は、ICT を利用した教育を行ってもその効果の評価を行っていない。評価を行っている大学でも学生アンケートが多く、eラーニングの導入によって学生にどのような変化がもたらされたのかの客観的評価は、はなはだ不十分な状況であるといえる。効果の評価をきちんと行ってこそ、その先により有効な活用法が見えてくるといえよう。

【参考文献】

- 合田美子・望月俊男・野口新司・松田岳士（2012）「eラーニングプロジェクトにおける PDCA サイクルを実現する科目密着型評価の実践」教育システム情報学会誌 29（1）、26-38頁。
- 小林裕司・Christakis MINA・宇野伸宏・小林潔司（2010）「教育研究情報の電子流通と著作権」『土木学会論文集 H（教育）』2、116-125頁。
- 齋藤ひとみ・源田雅裕（2007）「ノートテイキングにおける方略使用の効果に関する検討」日本教育工学会論文誌 31（suppl.）、197-200頁。
- 首相官邸・高度通信ネットワーク社会推進戦略本部「e-Japan 戦略について」（http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai1/1siryou05_2.html）<2017年8月10日アクセス>。
- 大学 ICT 推進協議会「高等教育機関における ICT の利活用に関する調査研究結果報告書」（<https://axies.jp/ja/ict>）<2017年8月10日アクセス>。
- 仲道雅輝・佐藤慎一・根本淳子・喜多敏博・中野裕司・鈴木克明（2016）「e-learning の全学的普及推進に向けた実践研究 —効果的な普及方略に関する一考察—」『教育システム情報学会誌』33（3）、149-154頁。
- 松下毅彦・粟井和夫（2016）「eラーニング教材における学習者制御の実現：教材の基本設計」『医学教育』47S、140。

- 松下毅彦 (2017) 「テラーメイド教育を実現するためのeラーニングの活用」『医学教育』48(5), 321-322頁。
- 松下毅彦・酒井規雄 (2017a) 「電子的な講義資料配信システムの全学的導入」『医学教育』48S, 211。
- 松下毅彦・酒井規雄 (2017b) 「eラーニング教材作成を支援するツールの開発」『医学教育』48S, 210。
- 文部科学省「ICT活用推進事業」(http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/shinkou/07021403/002/002/1266940.htm) <2017年8月10日アクセス>。
- Ball, S. & Tenney, J. (2008). Xerte - A user-friendly tool for creating accessible learning objects. In Miesenberger K., Klaus J., Zagler W. & Karshmer A. (Eds.), *Computers helping people with special needs. ICCHP 2008. Lecture Notes in Computer Science, 5105*. (pp.291-294). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Benjamin, L. T. Jr. (1988). A History of Teaching Machines. *American Psychologist*, 43(9), 703-712.
- Chung, J. & Reigeluth, C. M. (1992). Instructional prescriptions for learner control. *Educ Technol* 32, 14-20.
- Crowder, N. A. (1959). Automatic tutoring by means of intrinsic programming. In Galanter, E. (Ed), *Automatic teaching: The state of the art*. (pp.109-116). New York: Wiley.
- Davis, B.G. (1993). The course syllabus. In *Tools for teaching* (pp14-19). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Dziuban, C. et al. (2006). Blended learning enters the mainstream. In Bonk, C.J. & Graham, C. R.(Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. (pp. 195-208). San Francisco: Pfeiffer Publishing.
- Kiewra, K.A. (1987). Notetaking and review: The research and its implications. *Instructional Science* 16(3), 233-249.
- Lunts, E. (2002). What does the Literature say about the effectiveness of learner control in computer-assisted instruction? *Electron J Int Technol Educ* 1, 59-75.
- Merrill, M. D. (1975). Learner control: beyond aptitude-treatment interactions. *Educ Technol Res Dev* 23, 217-226.
- Merrill, M. D. (1980). Learner control in computer based learning. *Comput Educ* 4, 77-95.
- Pettit, J. M. & Grasca, D. J. (1970). The Stanford instructional television network. *IEEE Spectrum*, 7(5), 73-80.
- Piolat, A., Olive, T., & Kellogg, R. T. (2005). Cognitive effort during note taking. *Applied Cognitive Psychology* 19, 291-312.
- Pressey, S. L. (1926). A simple apparatus which gives tests and scores - and teaches. *School and Society*, 23 (586), 373-376.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machine. *Science* 128(3330), 969-977.
- Williams, M. D. (1996). Learner control and instructional technologies. In Jonassen, D.H. (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. (pp.957-983). New York: Simon & Schuster Macmillan.

Development of e-learning in Higher Education: The Aim Beyond Introduction

Takehiko MATSUSHITA *

The use of e-learning has been expanding in higher education. However, there are some issues to be solved to facilitate and exploit e-learning more effectively. This article overviews the current use of e-learning in higher education in Japan, identifies the issues, and discusses desirable future goals of e-learning.

The history of e-learning has two different lineages, namely, lecture-centered and material-centered. Lecture-centered e-learning has been developed on the notion that acknowledges lectures, while material-centered e-learning has its origin in the dissatisfaction with lectures.

In Japanese universities basic facilities using information and communication technology (ICT), such as e-mail system, syllabus distribution, or electronic course registration, have been introduced relatively well. However, the introduction rate of ICT facilities such as video recording system for lectures, public sharing of lecture videos, or preparation of digital textbooks, which are directly utilized for education, remains low. Furthermore, the utilization rate of ICT tools in lectures is quite low except for the use of Power Point slides.

There are some issues in the use of e-learning. Delivery of lecture material is one of the basic functions of learning management system (LMS). However, when the materials are electronically delivered using LMS, there is concern that the students may violate copyright law if they clip the part or modify the materials. One solution is to use the specifically designed electronic material delivery system with a function of digital rights management. Another issue is the labor of teachers in preparation of e-learning materials. Diversion of existing materials using specifically designed tools can be a solution.

One of the future aspects of e-learning may be “tailor-made education” in which the education objectives and contents are individually set for each student depending on his/her volition toward learning, ability, and the level of knowledge. To realize tailor-made education, entire innovation of the university education, including the setting of graded objectives and optional objectives, branching the learning contents, and frequent, detailed formative evaluations, not only the introduction of e-learning, is necessary. However, e-learning is expected to play an important role in tailor-made education.

* Vice Director and Associate Professor, Center for Medical Education, Hiroshima University Faculty of Medicine