

高岡詠子

上智大学

e ラーニングのルーツ¹⁾

e ラーニングとは、場所や時間を選ばず自由に学習できる環境を指す。狭義にはネットワークを利用して学習する環境を、広義には ICT を活用した学習方法全般を指している。もともと e ラーニングのルーツは、「教師と受講生が地理的に離れている状況下で、印刷資料、テレビ、ラジオ、衛星通信などを利用しながら実施する形態の教育」という遠隔教育の観点からすればはるか 1880 年代にアメリカで郵便を利用した通信教育であるが、アメリカの高等教育で e ラーニングやオンライン教育といった言葉にさきがけてバーチャル・ユニバーシティが言葉として登場したのが 1993 年。バーチャル・ユニバーシティの起源はフェニックス大学がオンラインで学位のとれるコースを開始した 1989 年にある。その後、e ラーニングは 90 年代に爆発的に普及した。日本では 1983 年に放送大学が開学し、大学教育を提供している。その後、1990 年代に入って民間の通信衛星を使った教育システムが企業や進学予備校等で使われるようになり、大学でも次第に衛星通信遠隔教育システムが取り入れられていった。その後次々とインターネットを使った遠隔教育が普及し始め、2001 年にインターネットによる e ラーニングが認可された。卒業に必要な単位数 124 単位のうち 60 単位まで遠隔授業が認められることとなったのである。それ以来、日本でも e ラーニングに関するさまざまな研究が行われてきた。本誌でも 2008

年に特集が組まれている。本稿では、ここ数年、e ラーニングを取り巻く事情に触れ、e ラーニングが教育とどうかかわってきたのかについて述べる。

e ラーニングの特徴**□ e ラーニングの長所**

一般に e ラーニングの長所として以下のような項目が挙げられる。

- (1) いつでもどこでも学習できる
- (2) 個人の進捗度に合わせて学習できる
- (3) 必要な内容を必要なだけ学習できる
- (4) 理解度の把握が容易
- (5) 学習時間を短縮できる
- (6) 満足度が高まる
- (7) 学習達成度が高くなる
- (8) コース修了率が高くなる
- (9) 短期間で多数の人が学習できる

□ e ラーニングの活用方法

e ラーニングのこのような特徴を活かし、学校での e ラーニングの活用として、学生間の相互作用、学士と教員間の相互作用、予習・復習の支援、理解度の低い学生の補習、単位互換の促進、留学生の学習支援などが挙げられる。企業においては、新商品の教育、社員のスキルアップ、内定者の入社前教育などが挙げられる。そのほか、地方行政では、内部組織向けの研修、住民向けの生涯学習、安全教

育、環境対策の意識高揚、地域文化の認知と普及などが挙げられる。放送大学に代表される遠隔講義はTVやラジオを活用しているが、eラーニングはインターネットを利用し、さらに教員と学生の双方向の通信が可能である点で、TV・ラジオによる講義よりインタラクティブ性に富んでいるとも言える²⁾。

□ eラーニングの短所

eラーニングはインターネットとともに爆発的に普及したが、21世紀に入って下記のような欠点が浮き彫りになってきた。

- (1) 学生1人1人が孤立してしまいがちで、途中で挫折するものが多い
- (2) コンピュータと向き合っているだけでは学習意欲がわかない
- (3) コミュニケーションツールはあるが、強制されなければ使わない
- (4) コンピュータ操作が苦手な場合にはハードルが高くなる
- (5) 管理の面からみても、金銭的負担、コンテンツ作成の負担、標準化されていない等の問題が多い³⁾

特に、eラーニング型講義の途中挫折に関し、Martinezは、Attrition（eラーニング学習者の人数が減ること）とRetention（1つのコースから次に進む学習者の数が増えること）という視点からeラーニングの課題を捉えており、Attritionの中でも「学業の一時中断」をstopout、「退学」をdropoutと定義している⁴⁾。本稿での「ドロップアウト」とはMartinezの定義するstopoutを指すこととする。また、Martinezは、Attritionを減らすには、教材の配置を考えることと、フィードバックをきちんとすることを提案している。1967年設立の、近年eラーニングを取り入れた教育を行っているUK公開大学では、履修者（e-Learner）の35%以上が最初の課題提出の前にドロップアウトしてしまった経験を持っており、その対策として、最初の課題がキーポイントであること、特に最初の段階において認知的負荷（cognitive overload）を超えないことが重要と指摘さ

れている。コンピュータの操作に慣れること、Learning Management System（学習管理システム、以下LMS）に慣れること、コンテンツの学習、対面型講義とeラーニング型講義の差を納得してe-Learnerとなること、他学習者とのディスカッションをすること、そして最大のポイントはこれらの難関をクリアするためにスタートから最初の数週間がカギであることが指摘されている。

これら欠点についての反省を重ねる中で、eラーニングの持つ長所のみをそのまま活かしその短所を「対面学習」で補う形の教育・学習方法が定着し始めた⁵⁾。これが現在の「ブレンディッドラーニング」という流れの起こりである。ブレンディッドラーニングとは、現代の教育と工学に関する世界で流行語となっているが、その解釈についてはさまざまな考え方があり、統一的な解釈を見出すのは難しい¹⁾とされている。狭義のブレンディッドラーニングは「eラーニングと対面学習の融合」「集合学習と個別学習の融合」などの言葉で表現される。広義のブレンディッドラーニングの定義としては学習に関するさまざまなツール（紙、鉛筆、コンピュータ、ビデオ、インターネット、机、椅子などのモノや環境）を最適な形で選択し、統合することを意味する。本稿前半では、筆者が数年間、Javaプログラミング授業において、対面型に始まり、eラーニングを取り入れたさまざまなブレンド形での講義を展開してきた経験を述べる。

eラーニングを用いた Javaプログラミング授業

筆者は、千歳科学技術大学在職中の平成16年から5年間にわたり、Javaプログラミング初心者を対象とした必修科目において、対面型に始まり、eラーニングを取り入れたさまざまなブレンド形での講義を展開し、講義形式と学生の学習状況、成績に関するデータ解析を行ってきた。履修者は理系の学部にも所属しており、入学時よりeラーニングシステムを用いた授業を多く受講する。プログラミング以外の授業でもコンピュータを使うことが非常に多い。ま

年学期	学年	eL 形態	人数	1 時間目	2 時間目	出席
16 春	3	対面	126	講義	実習	必須
17 春	3	対面と eL の ブレンド型	144	eL システムによ る自習	実習	必須
18 春	3	単位認定型 eL	128	14 週の講義のうち、ガイダンス、中間 試験、期末試験、および他 2 回の対面講 義の計 5 回のみ出席必須		
18 秋	2	単位認定型 eL	123			
19 秋	2	補習あり	122			
20 秋	2	補習あり	96			

表-1 Java プログラミングの講義：各年度の講義形態

た、この講義を履修する前、2 年生の春学期に C 言語プログラミングの授業を受けてきており、プログラミングの基本は学習済みである。本講義は平成 16～18 年までは 3 年生対象必修の春学期科目であったが、平成 18 年度秋学期以降 2 年生対象必修科目となった。C 言語を学んで半期プログラミング言語を何も学習しないので、その知識を忘れてしまうという問題が起こったため、C 言語を 2 年春に学習、その後ブランクを空けずに 2 年秋に Java 言語を学習させるというカリキュラムに変更したのである。実習型の講義であり、90 分 1 コマとし 2 コマ連続で全 14 週にわたって行われる。

表-1 に授業の運用形態を示す。この講義の最終的な目的は以下の 3 点である。

1. コンピュータを使って実際に自分で Java プログラミングができるようになる
2. 仕様に従って LinuxOS 上でプログラムを書く
3. コマンドプロンプトを使ってコンパイルおよび実行ができる

学生はこの講義を通じてクラス概念・オブジェクト概念・メソッド概念・継承概念といった Java の基本を学び、クラスやインスタンスの作成、オブジェクト間のデータの受け渡し、継承を用いたプログラムの作成ができるようになることを目指す。単位認定型 eL とは、講師・TA (Teaching Assistant) を必ずしも必要とせず e ラーニング上のコンテンツを用いて学生が自分のペースで学習を進めていく講義形式のことであり、学生に対する最低限のケアであるガイダンス、2 回のスクーリング(中間試験前、期末試験前に 1 回ずつ)、中間・期末試

験以外に教室での集合講義は行われない。また、試験は中間試験・期末試験の 2 回行われ、それにより評価が決定する。両試験とも、以下に述べるペーパー試験、オンライン試験が行われる。e ラーニングシステムにログインすると一目で何を学習すべきかが把握できるように、期

間内の学習項目・課題が表示されるようになっているので、履修者は提示される通りに学習を進めていけばよい。

ペーパー試験： 語句の穴埋め問題 32 問 (各 1 点) とプログラミング記述問題 2 問 (8 点分) の計 40 点満点。語句の穴埋め問題に関しては基本的にドリルから出題され、プログラムを書く上で最低限知っておくべき語句が主である (フィールド、メソッド等)。プログラム記述問題に関しては、サンプルプログラムを基にプログラムを記述する問題が出題される。

オンライン試験： Step が 3 つあり、各 Step は 20 点である。Step1 は基礎、Step2 では応用といったように Step が進むごとに難度が上がっていき、要求された仕様を満たすようにプログラムを作成する。各 Step ごとに減点方式で採点が行われ、満点は 60 点である。未提出やコンパイルエラーは原則として 0 点である。

e ラーニングを用いた講義では、ドロップアウト (学業の一時中断) と呼ばれる、e ラーニングを用いた講義 (以下 eL 型講義) についていけず一時的に学業をストップしてしまうという問題が以前から議論されているように、我々の講義においても、ガイダンス、2 回の対面授業および定期試験以外はすべて eL 型講義のみという平成 18 年度の講義では、単位を取れない学生が 2 割も出現するという事態が起こった。そこで翌年度より、通常の学生には e ラーニングを適用し、講義中盤でドロップアウトしそうであった学生 (ケアを必要とする学生、モチベーションの低下している学生を含む。以下、ドロップアウト兆候者) を中心とした補習講義において少人

数制の対面講義を行うという試みを行った。中間試験の結果とそれまでの学習状況を踏まえ、教師が手作業で、補習対象者を抽出し、それ以外の学生には中間試験前と同様の e ラーニングを主体とした対面授業を行わない講義を適用し、補習対象者には e ラーニング教材を使用した対面授業による補習講義を行ったのである。その結果、プログラミングに対して苦手意識を持っていた学生の苦手意識を緩和させ、基礎的なプログラミング能力を身に付けさせることに成功した。図-1 に平成 19, 20 年度の試験の平均点を示す。両年度とも、中間オンラインテストの補習者の平均点がきわめて低いのは、補習者のほとんどが 0 点であったという非常にいびつな分布であったことに起因する。期末試験のオンライン試験で 0 点を取る学生が減ることで補習者全体の平均点が上がり、このいびつな分布がある程度解消されることは、補習の効果があったということにつながる。両年度の各試験における通常学生と補習者の平均点はすべて有意差が認められている。つまり、すべての試験において通常学生は補習者を上回る平均点となったということである。ただし、両者の差は 2 年とも中間試験に比べ期末試験では縮まっており、特にオンライン試験の差はかなり縮まっているのが分かる。中間試験に比べ期末試験の補習者のオンライン試験の点数がかなり上がっていることを考えると、補習授業の有効性を評価することができる。

補習者全体の 7～8 割が中間試験で 0 点であったのが逆に期末試験では 7～8 割以上が 15 点以上をとることができ、数名は満点の 60 点をとるまでに成長することができたのである。Step1 は 20 点満点だが、惜しいところで減点された学生がほとんどであったことを考えると、基本的なプログラミングスキルはある程度身に付けられたのではないかと考えられる。補習コース終了後、対面で意見を聞いたところ、すべての学生が「プログラミングに対する苦手意識があったが、対面で授業を受けてからその意識が減って、基本的なプログラミンの知識が身に付いたと感じる」と答えた。eL 講義については、対面授業の方が良いし、対面ならば質問もでき

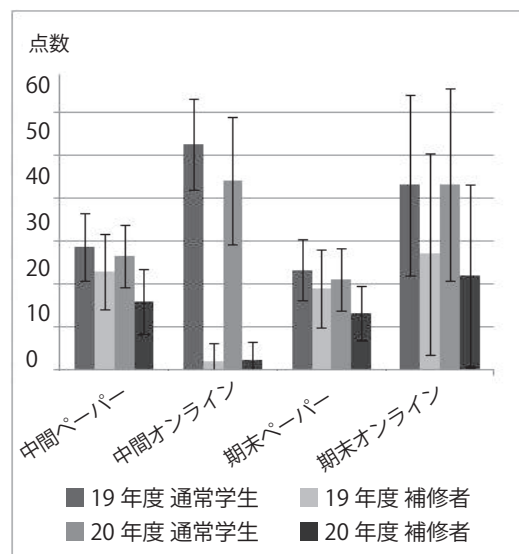
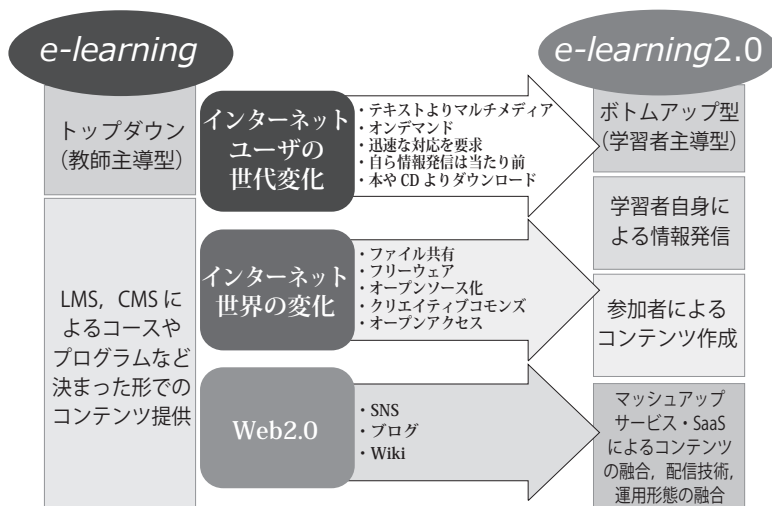


図-1 平成 19, 20 年度試験の平均点比較

る、特に TA の存在が大きい」と答えた。

2 年間の補習コースに対する客観的（試験の点数を基準とした評価）および主観的評価（アンケートによる評価）の結果、ドロップアウト兆候者には早期に対面授業によるフォローアップを行うべきであることが明らかになった。この 2 年間の補習コース対象者は、中間試験の結果から手作業で抽出したため、ドロップアウト兆候者を特定するタイミングに遅れが生じる。そこで、講義が始まってから比較的早い時点でドロップアウト兆候者を発見するためのチェックシートを作成し、早いタイミングで教師による学生への適切な指導を行うことを考え、その枠組みについての研究を行っているところである。詳しくは文献 6) を参照されたい。

e ラーニングの 1 つの課題であるドロップアウトを減らすには、教材の配置を考えると、フィードバックをきちんとすることがまず重要であると前述したが、我々は e ラーニング教材については毎年の講義ごとに学生へのアンケートを取り、教材の配置を含めて再構成を行い、さらに学生に対するフィードバックを適切に行ってきた。また、我々の行ってきた eL 型講義履修者は、コンピュータの操作による負荷はほとんどなく、入学と同時に多くの教科で e ラーニングシステムを使用する。さらに eL 型講義では必ずオリエンテーションと少なくとも 2 回の対面講義を途中で行っており、認知的負荷



出典) 宮地 功編著, 高岡詠子, 他: e ラーニングから
ブレンディッドラーニングへ, p79, 共立出版 (2009).

図-2 e ラーニングから e ラーニング 2.0 へ

の低減には極力努めている。しかし、対象履修者の認知的負荷が高いと思われる場合には、早期にそれら負荷の低減に着目して運用する必要があるだろう。

以上は e ラーニングの運用に関する研究の一例であるが、最近の e ラーニングを取り巻く研究も「コミュニケーション」「相互学習」をサポートするという e ラーニング運用の際の周辺の取り組みに注目が集まっている。企業でも文献7)にあるように、e ラーニングシステムをどう運用していくか、さまざまな取り組みが行われている。後半では、e ラーニングが教育に与えた影響、そして教育がどう変化しているのかについて焦点を当てる。

学びの変化

□ e ラーニングから e ラーニング 2.0 へ⁸⁾

e ラーニングが教育を変え、教育がさらに e ラーニングを変えているという相互関係が生じている。e ラーニングが始まった当初は、途中で学習をやめてしまう問題や、対面授業の効果を e ラーニングでカバーすることはできないのではないかという議論もあった。しかし、学生にとっては繰り返しビデオを見ることに加え、BBS での質問、ディスカッション、メンタへの質問によって理解が深まるという面で e ラーニングの良い点も明らかになった。e ラーニングを運用の仕方でも効果的に利用することができ

るというのがポイントである。前述の e ラーニングを用いたプログラミング授業の一例においては、多人数の履修者の中で補習対象者に少人数性対面授業を行うことができたのは、e ラーニングを効果的に運用できた結果である。

e ラーニングも最初は LMS, Content Management System (CMS) によるコースやプログラムなど決まった形でのコンテンツ提供という指導者主体の形であったが、最近は Web2.0 の恩恵を受けた e ラーニング 2.0 という形の学習者主体型に変わりつつある。e ラーニング

2.0 の学習形態とは、ブログや Wiki での質問、参考ページを記録したりシェアするソーシャルブックマーキング、Wiki で何が起きているか知るための RSS の利用等である(図-2 参照)。e ラーニングの出現によって、「教え主義」から「学習者中心主義」へという形で、従来の学びに対する観点が変わってきていると言われている。これまでの教育は「教師主導」のものだったが、それが e ラーニングの学習方法と LMS によって「学習者主導」へと大きく変化したのである。その意味で e ラーニングは 2002 年以降の「教師中心の大学から学生中心の大学へ」という大学審議会の答申に沿った手法と言えよう。

□ ソーシャル・ラーニングからインフォーマル・ラーニングへ

自主的な学習でなく、ある決められたプログラムに従った従来型の e ラーニングに代表されるスタイルをフォーマル・ラーニングと呼ぶ。1つのコースを終了するのに、ある一定の時間を要する。これに対して「インフォーマル・ラーニング」とは、分らないことがあったときに先生や友だちに聞いてみたりする。自分が学びたいから学ぶということが学習の動機となる。気づきのようなアクシデンタルなものも含まれる。「インフォーマル・ラーニング」の部類に入る「ソーシャル・ラーニング」は、もともとコラボレーションや共有をしながら学んでいく方法で

あり、自主性・自律性が養われ、多様性があり、個性を尊重し、コラボレーションに必要なソーシャルスキル、コミュニケーションスキルを身に付けていくことができる。アメリカでは、SNS、ブログ、Wiki 等の「ソーシャル・メディア」の利用の高まりとともに、「ソーシャル・メディア」を利用した学習を総称して「ソーシャル・ラーニング」と呼ぶ人たちが増えているという。

すでにアメリカでは Twitter を代表とするソーシャル・メディアを使った学びから、ICT を使わないインフォーマルな学びに注目が集まっている。ソーシャル・メディアを使った学びは、イノベーションを継続的に生む、コラボレーションと共有を通して学ぶ、組織を透明化しフラット化する、自律性のある人材育成に役立つ、社員とマネージャとの信頼関係を強化する、社員のコンピテンシーを身に付けるスピードが速くなる、顧客関係を強化する、生産性を向上する、変化とスピードに対応したグローバルな競争力が増す、離職率が低くなる、ラーニングへの投資コストが低くて済むなどの多くのメリットが挙げられている。にもかかわらず、教育調査機関 CARA グループの調査によれば、業績を上げているインフォーマル・ラーニングの中に、ソーシャル・ラーニング自体はあまり効果がないという結果が得られたという。その理由として、「ソーシャル性を売りにしている現在のソーシャル・メディアには、対面ではあるようなアイコンタクトやソーシャル性が欠如している」からとのことである。

これは企業における e ラーニングの動向であるが、大学の e ラーニングもソーシャル・ラーニングへシフトしている現状を見ると、同じような問題が浮上してくるのではないだろうか。

大学における語学授業にも積極的にソーシャル・メディアが取り入れられてきており^{9) ~ 11)}、それに伴い新たなリテラシーの必要性も議論されている^{12), 13)}。e ラーニングの普及において得られた知見により、今後の ICT の在り方、教育の在り方が変わっていくと思われる。このような e ラーニングを取り巻く環境を考えると、e ラーニングが教育を変

えるというよりは、e ラーニングと教育はお互いに影響しあい、お互いを高めていくという性質があると考えられよう。

e ラーニングを取り巻く環境がこのような状況になっていることを考えると、今後 e ラーニングを使った教育が、「系統立てて作成されたコンテンツを使って教師が教える」従来の教育方法のみでなく、「何を学ぶか」から「どう学ぶか」という動きにつながってくれるのではないかと、そうならば e ラーニングの研究が教育によい変化をもたらす典型的な例となるのではないかと期待できる。

参考文献

- 1) 宮地 功編著、高岡詠子、他：e ラーニングからブレンディッドラーニングへ、共立出版(2009)。
- 2) 安原義仁、大塚 豊、羽田貴史、他：大学と社会、放送大学教育振興会(2008)。
- 3) 和田公人：失敗から学ぶ e ラーニング、オーム社(2004)。
- 4) Martinez, M. : High Attrition Rates in e-Learning : Challenges, Predictors, and Solutions (2003). 入手先 : <http://www.elearningguild.com/pdf/2/071403MGT-L.pdf> (1. Nov. 2011 参照)。
- 5) Macdonald, J. : Blended Learning and Online Tutoring, pp.2-3, Gower Publishing (2008)。
- 6) 高岡詠子、大澤佑至、吉田淳一：e-Learning 学習履歴を用いたドロップアウト兆候者早期抽出手法の提案、検証および今後の可能性、情報処理学会論文誌、Vol.52, No.12, pp.3080-3095 (Dec. 2011)。
- 7) 特集[e ラーニング最前線]、e ラーニング情報ポータルサイト、日本 e ラーニングコンソーシアム、入手先 : <http://www.elc.or.jp/tabid/318/Default.aspx> (19. Oct. 2011 参照)。
- 8) 海外の e-learning 情報、e ラーニング情報ポータルサイト、日本 e ラーニングコンソーシアム、入手先 : <http://www.elc.or.jp/tabid/60/Default.aspx> (19. Oct. 2011 参照)。
- 9) Sharpe, P. and Barret, B. : Blended Learning, Using Technology in and beyond the Language Classroom, Oxford, Macmillan (2007)。
- 10) Averianova, I. E. : Social Media in Education: Some Lessons from TEFL Classroom, NUCB Journal of Economics and Information Science, Vol.55, No.2, pp.47-55 (Mar. 2011)。
- 11) Averianova, I. E. : Electronic Discourse: Breaking Out of the Medium, Proc. of the 2009 WRI World Congress on Software Engineering WCSE 2009, IEEE. Vi.1, pp.362-366。
- 12) Lankshear, C. and Knobel, K. : New Literacies : Everyday Practices and Social Learning, Open University Press (2011)。
- 13) Carrington, V. : Digital Literacies : Social Learning and Classroom Practices, Sage Publications (2009)。

(2011 年 11 月 5 日受付)

高岡詠子 (正会員) m-g-eiko[at]sophia.ac.jp

慶應義塾大学理工学部数理科学科卒業、同大学院理工学研究科計算機科学専攻博士課程修了、博士(工学)。千歳科学技術大学総合光科学部准教授等を経て、現在上智大学理工学部情報理工学科准教授。ほかに、非常勤として国際基督教大学、明治学院大学で情報科教育法等を担当。プログラミング教育、情報教育、教材作成、教育支援システムに関する研究のほか、教育・福祉・環境を支えるアプリケーション構築、データ解析に関する研究を行う。日本データベース学会、教育システム情報学会、電子情報通信学会、AACE、ACM、日本ソフトウェア科学会各会員。平成 18 年度本会山下記念研究賞受賞。