

大学での ICT を活用した数学教養教育と学習支援

Mathematics Literacy Education and Learning Support utilizing ICT at Universities

高木 悟

Satoru TAKAGI

工学院大学 基礎・教養教育部門

Division of Liberal Arts, Kogakuin University

Email: ft40433@ns.kogakuin.ac.jp

あらまし：本稿では、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）を活用した数学教養教育と学習支援について、特に筆者の本務校である工学院大学における事例について報告する。具体的には、学部初年次に学習する微分積分学において躓きやすい箇所の自習用 e ラーニング教材開発について、また学習支援センターによる学習支援について報告し、今後の展開について述べる。

キーワード：大学数学教育、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）、学習支援、e ラーニング、ポートフォリオ

1. はじめに

近年、各大学で ICT (Information and Communication Technology：情報通信技術) を利用した教育が行なわれ、さまざまな工夫がされている。筆者は工学院大学と早稲田大学で ICT を活用した数学教養教育を担当しているが、本稿では現在の本務校である工学院大学における ICT を活用した数学教養教育と学習支援の事例について報告する。具体的には、学部初年次に学習する微分積分学において躓きやすい箇所の自習用 e ラーニング教材開発について、また本学学習支援センターによる学習支援と指導記録（ポートフォリオ）について報告し、今後の展開について述べる。

2. e ラーニング教材開発

工学院大学では 2005 年度から e ラーニング教材を公開しており、2006 年度の LMS (Learning Management System：学習管理システム) 改修により大学ポータルサイトにログインすればシングルサインオンでアクセス可能となった。主に基礎科目（数学、物理、化学、英語）の補習用教材や、自習用のプログラミング言語に関するコンテンツなどが設置されている。本学では 2005 年に学生の学習を支援する「学習支援センター」が設立され、筆者も 2006 年度から 2 年間、専任講師として学習支援センターに所属していた。基礎科目の e ラーニングコンテンツについては、学習支援センター講師が主に作成している。工学院大学学習支援センターについては、センター発行の年報^{(1),(2)}を、学習支援センターでの業務については、論文^{(3),(4),(5),(6),(7)}を参照のこと。

2.1 数学の e ラーニングコンテンツ

数学に関する e ラーニング教材は現在、「三角比と三角関数」、「微分」、「ロピタルの定理とマクローリ

ン展開」の 3 単元あり、いずれも本学学習支援センターの数学担当講師（の一部）が主となり作成している。筆者が作成にかかわった「微分」コンテンツについては次の節で詳しく紹介する。

「三角比と三角関数」については、微分積分学を学習する前の基礎学力を確認することを目的に、2006 年度に学内で最初の数学 e ラーニング教材として公開された。内容は三角比と三角関数全般に関する問題集で、各単元 10 問程度の問題が用意されている。答えは 5 つの選択肢から選ぶ方法で、解答後は解説画面を閲覧できる。このコンテンツでは、本学基礎・教養教育部門准教授の北原清志先生らが共同で開発した KETpic という TeX による図形描画支援マクロを利用している点が特徴である⁽⁸⁾。

「ロピタルの定理とマクローリ展開」については、「微分」コンテンツ作成時に導入したハイパーリンク埋め込みを活用した PDF ファイルとして公開されている。



図 1 e ラーニング数学メニュー画面

2.2 「微分」コンテンツ

2007 年度の数学 e ラーニングコンテンツ作成担当は、当時学習支援センター講師だった吉村善一先生と筆者であった。2007 年度前期の学生相談状況を踏まえ、特に質問の多かった合成関数の微分法を含む、微分全般を扱うコンテンツを作成することにした。前年度に作成された「三角比と三角関数」のコンテンツは問題集スタイルであったが、今回作成する「微分」では利用者各自のニーズに合わせられるよう教科書のようなスタイルとすることにした。具体的には、単元ごとに導入、定義、例題、解説、問題、問題解説の流れを基本とし、さらに用語集のページを設けた。文案については、すでに微分積分学の本を執筆されていた吉村先生に主に担当していただき、筆者は文章のダブルチェック、問題や例題の選定、さらに e ラーニング教材の利点を探して今回作成するコンテンツにどのように組み込むのか、LMS との兼ね合いも含め調査した。

インターネットによる e ラーニング教材の利点としては、ハイパーリンクが活用できることと、図や数式に色を用いて視覚的にも理解させやすいことが考えられる。そのため、例えば微分以前の基本的な用語である「関数」や「グラフ」といった用語など至るところにハイパーリンクを埋め込み、色も多用した。その他に工夫した点としては、学習者が画面上の e ラーニングコンテンツを印刷したいと思ったときに、それとまったく同内容の PDF ファイルを用意しておいて復習に役立ててもらった点が挙げられる。LMS の仕様上、作成者側のすべての要望が叶ったわけではないが、現存の LMS に合わせ出来る限りのことは取り入れた。

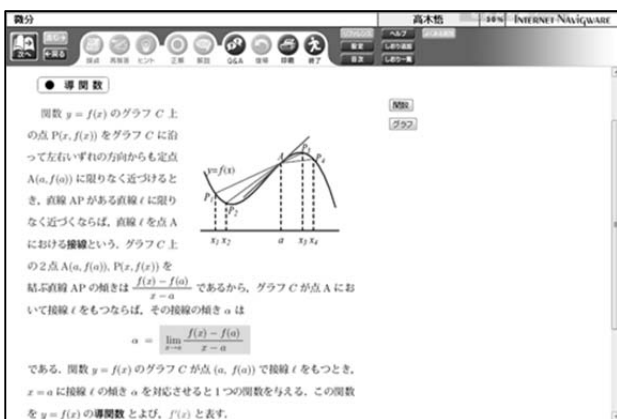


図2 「微分」コンテンツ解説画面

3. ポートフォリオ

学習支援センターでは、学生に個別指導をする際にカルテと呼ばれる指導記録を作成している。2006 年度の LMS 改修時にポートフォリオ機能が組み込まれ、カルテも LMS 上で入力することが可能となり、教職員側は管理集計が容易にできるようになった。

た。学生側からは、本人の科目の履修状況、単位修得状況、学習支援センター利用状況などが閲覧でき、教職員と学生の双方にとって非常に有益な機能である。



図3 指導記録入力画面

4. 今後の展開

まず、e ラーニングコンテンツを充実させたい。その背景には、学部生の補習コンテンツとしてだけでなく、大学に入学予定の高校生に実施している入学前教育への活用、海外留学プログラム参加学生への活用、担当教員の休講に変わる手段など、利用価値は非常に高い。一方、利用率を向上させるためには、通常授業への組み込み（ブレンド型ラーニング）を考えたカリキュラム作成、さらには学習支援センターも含めた活用を検討し、スムーズに初年次の基礎学習を終えて専門の学習へと進めるようにしたい。

参考文献

- (1) 田上正, 神志那陽子, 依田健吾, 高木悟, 北原清志: “学習支援センター数学(八王子)2006 年度報告”, 工学院大学学習支援センター年報, 第 2 号, pp.17-54 (2007)
- (2) 田上正, 依田健吾, 高木悟, 吉村善一, 北原清志: “学習支援センター数学(八王子)2007 年度報告”, 工学院大学学習支援センター年報, 第 3 号, pp.11-42 (2008)
- (3) 高木悟: “工学院大学学習支援センターについて”, 早稲田大学数学教育学会誌, Vol.24, No.1, pp.79-81 (2006)
- (4) 高木悟: “学習支援センターの利用状況”, 早稲田大学数学教育学会誌, Vol.25, No.1, pp.81-84 (2007)
- (5) 高木悟: “大学での数学非専門者への数学教養教育”, 数学教育学会誌臨時増刊 2012 年度秋季例会発表論文集, pp.181-183 (2012)
- (6) 高木悟: “2 大学それぞれにおける学習管理システムの活用事例報告”, 日本教育工学会 2012 年度第 2 回研究会報告集, pp.13-20 (2012)
- (7) 高木悟: “工学院大学での数学 e ラーニング教材”, 早稲田大学数学教育学会誌, Vol.30, No.1, pp.71-73 (2012)
- (8) KETpic 公式ウェブサイト: <http://ketpic.com/> (2013 年 6 月 16 日確認)