

## 理系基礎教育と文系数学教育における e ラーニング演習

千葉 康生

(東京工科大学コンピュータサイエンス学部)

数学教育に e ラーニングを利用することは、すでに多くの大学で導入されている方法である。しかし、一口に e ラーニングと言ってもその手法は様々である。学内にすでに導入されているラーニング・マネジメント・システム (LMS) に講義の資料を掲載したり、講義の内容をビデオ化しオンデマンド化することから、新たなサーバを立ち上げ、そこに動的なウェブページを作成したり、演習問題を作成して学生の出来具合の動向をチェックするなど、その方法は多岐に渡る。

この発表では、理系学生の計算力の向上のための e ラーニングと文系学生向けの数学教育における e ラーニングを紹介し、その成果および比較について述べる。

## 1. 理系基礎教育における e ラーニング演習

多くの大学に於いて、理系学生には微分積分および線型代数が必須の科目として開講される。これらは理学・工学において基礎的な科目であり、修得が不十分であると、卒業課題や卒業研究に支障を来すことがある。

そこで、e ラーニングによる演習問題を課すことで基礎的な学力(ここでは主に計算力)を担保しようとする試みが多くの大学に広がっている。本講演では、茨城大学および東京工科大学での e ラーニングの事例を紹介する。

茨城大学では平成 17 年度から e ラーニングを利用した「理系基礎教育」を行っている。その主な特徴としては、プレイスメント・テストによる成績に応じたクラス分け、プレイスメント・テストの成績下位のクラス向けの独自カリキュラム、LMS を利用した e ラーニング演習による宿題、が挙げられる。この取組は基礎学力の向上に一定の成果を上げ ([1]), 特色ある大学教育支援プログラム (特色 GP) に採択されている。

さらに、この成果を基にした東京工科大学の e ラーニングの事例を紹介する。具体的には、フリーの LMS である moodle を導入して、微分積分の復習問題を週 2 回課している:

- (1) 講義後 1 週間以内に解くべき宿題,
- (2) 授業の最初の時間を利用して行う復習。

上記のうち、(2) は学生全員がノートパソコンを所持していることから可能であり、この点が茨城大学のケースとは異なる。

本講演ではこれらの事例の具体的な手法とその成果について紹介する。

## 2. 文系数学教育の e ラーニング演習

上記の茨城大学の取組など、e ラーニングは理系学生の基礎学力向上にある程度有効であるが、文系学生に数学や物理学など自然系の学問を教える場合でも同様の方法で講義内容を定着させ、考察力を深めることができるのではないかと考えられる。昨今理系離れが加速していると言われている中、その原因を追及し、考える力を養うという観点からも、文系学生でも数学・物理学の考え方を身につけ、論理的思考を構築することが肝要であると考える。

文系学生向けの科学実験の実践例として、東北大学や慶應義塾大学の取組が知られている ([2]). これに対し本研究では、茨城大学の吉田宏二氏と協力して行った講義を事例として紹介する. この講義は、数学・物理学の社会への応用を取り上げたものであり、具体的には、面積の定義と微分積分、微分方程式によるモデル化、フーリエ解析・ウェーブレット解析の応用、暗号などを扱った. さらに、理系学生向けの方法を踏襲し、講義を補足する e ラーニングを準備した.

この研究では、アンケートおよび期末試験の結果を基に、e ラーニングが講義の理解にどの程度役立つかを検証する. 以下は、平成 20 年度の結果である.

講義前のアンケートでは、数学という科目についてどう思うか尋ねた. その結果、とても好きだ・まあまあ好きだ 40%, 好きでも嫌いでもない 20 %, 少し嫌いだ・とても嫌いだ 40 % と (数学に関する講義を選択しているにも関わらず!) 好き嫌いに関しては意見が二分されている.

また、数学という科目の成績についてどう思うか尋ねたところ、とても得意・まあまあ得意 4 %, 普通 36 %, 少し苦手・とても苦手 60 % となっている. しかし、これら 2 つのアンケート結果の相関は強くない. なお、理系学生に行った同じアンケートではこれらの相関が強いことがわかっている.

e ラーニングの演習は、1 講義ごとに主に選択問題を出題した. 例えば、以下のようなものである.

問題. 次のうち、明らかに間違っているものを 1 つ選べ. すべて正しければ 5 を選べ.

1. Morlet は、ウェーブレット変換を使った石油探索法を考案したが、そのアイデアは実現しなかった.
2. 光ファイバーは、Heisenberg の不確定性原理を利用して、低周波数の光線を伝達する技術を用いている.
3. ウェーブレット変換を使った画像圧縮は、低周波数の成分と高周波数の成分を分けていく方法である.
4. ウェーブレット変換は車のエアバッグやタイヤの空気圧推定にも応用されている.
5. 上記のものはすべて正しい.

講義後のアンケートで、授業を理解するための e ラーニングによる演習をどのように感じたか尋ねたところ、かなり役に立った・まあまあ役に立った 95 %, あまり役に立たなかった・全く役に立たなかった・どちらとも言えない 5 % であった. 実際、この意見を裏付けるように、e ラーニングの結果と期末試験の結果には強い相関関係が見られた.

本講演では、平成 21 年度の同講義についてもデータを紹介する.

## 参考文献

- [1] 榊原暢久・五十嵐浩・栗原和美・曾我日出夫・千葉康生・藤間昌一・藤原高德・湊 淳, “理系基礎教育の充実に向けての試み. II ～茨城大学における「1 変数微分積分」授業の標準化～”, Transactions of Mathematical Education for College and University 14 (2007), Japan Society of Mathematical Education, Division for College and University, pp.21-30.
- [2] 東北大学学務審議会実験科目委員会 (高等教育開発推進センター), 「特色ある大学教育支援プログラム」融合型理科実験が育む自然理解と論理的思考 平成 18 年度活動報告書, 2006.