

カスタマイズ可能な物理学 IT 教材作成

鈴木恒雄、佐藤正英、森祥寛
金沢大学総合メディア基盤センター
suzuki@hep.s.kanazawa-u.ac.jp

1. 目的

金沢大学では、2003 年度より総合メディア基盤センターが発足した。講演者が所属する情報教育部門では、e-Learning の導入が、大学の教育変革を起こす一つの契機となる可能性があると考え、全学への e-Learning の導入を行っている。

その最初の取り組みとして、1 年生を対象とした物理学において、教材を開発と、授業での e-Learning を実践することとした。物理学は理工系において基礎となる科目であり、大学 1 年次において、物理学の概要を一通り学ぶことは非常に重要である。しかし、微分、積分などの数学の基礎力不足と、高校では暗記科目として物理学を教えられてきている状況では、大学初学年での物理学の授業で物理全般について、その概要を教えることは難しい。このような現状を少しでも改善したいという思いから、物理学での IT 教材の作成と授業でのブレンディド e-Learning の実践を行った。また、教材開発をするならば、長く使い回しができる内容のものが良いと考えたのも、1 年生の物理を対象とした理由である。

以下では、2004 年度の教材開発と、授業での実践結果を報告する。

2. IT 教材について

e-Learning の実践にあたっては、ネットワークを使っただけの予復習・演習を義務づけた。できるだけ安価で必要なだけの機能を備えた LMS (Learning Management System) を導入して、多人数講義でも日常的に学生の学習状

況、成績状況などを把握した。講義は Power Point (以下 PPT) を用いて行い、講義をビデオ撮影して、PPT と講義風景が同期して表される教材を作成した。これは、授業終了後に LMS を介して Web 配信した。授業そのものは、PPT を使うもののこれまでと基本的には変わらず、e-Learning の導入により学生の自主学习が着実に定着するように心がけた。

多くの教員が 1 年生向けの物理学の講義を行っている。内容はほぼ同じではあるが、各教員や学科の方針に応じて内容や程度が異なる。そこで、小単元に分けたファイルを多数作り、これを組みあわせることで、カスタマイズ可能な教科書[1]を作成した。また、ノートをうまく取れない学生が多い状況を改善するために、見開き 1 面は普通の教科書、もう 1 面はノートとしたノート付き教科書を作成した。学生興味を引くために Java Applet や動画の素材集をつくり、これらを取り入れた 15 回 1 組の講義用 PPT ファイル集も作成した。以上のような教材開発の方針で、e-Learning などを行った。

3. 授業実践: (2004 年度前期)

2004 年度からの授業に向け 2 月中旬ごろに説明会と実演を行った。説明会にはかなりの教員が参加したが、採用したのは、3 人の教員の 3 クラス (34+60+96) のみであった。説明会の時期が遅いという点もあったが、教員が新しい取り組みに二の足を踏んだというのが正直なところだろう。

96 名のクラス (工学部物質化学科) では、

ビデオ撮影をして PPT と同期を取った授業風景が配信できるようにした。他の 1 クラスでは教師 1 人で音声録音のみを行い、もう 1 クラスでは講義記録は取らなかった。

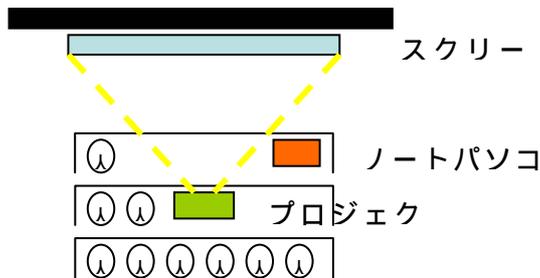


図 1: 教室内の配置 (2004 年前期)

教室では、図 1 のように 固定式のスクリーンが黒板の中庸を覆い、黒板の利用が限られた。

このような状況のもとで、おこなった講義に対して、学生のアンケート結果は次のようになった。図 2 から図 4 は PPT の使用についてのアンケート結果である。

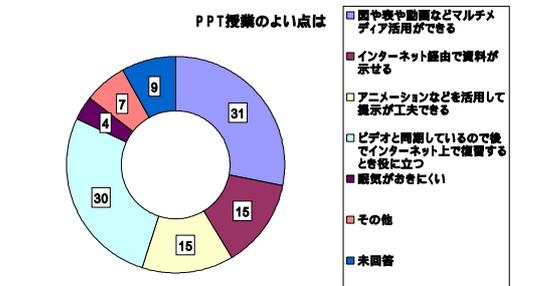
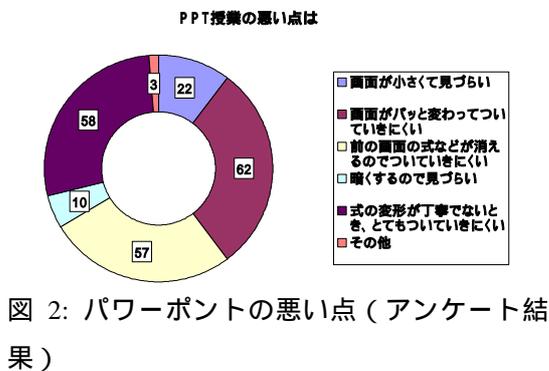


図 3: パワーポイントの良い点 (アンケート結果)

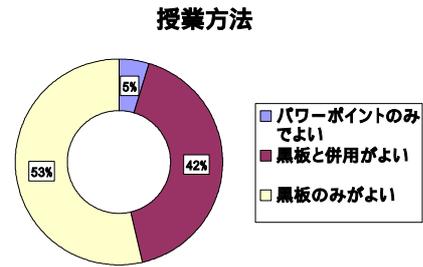
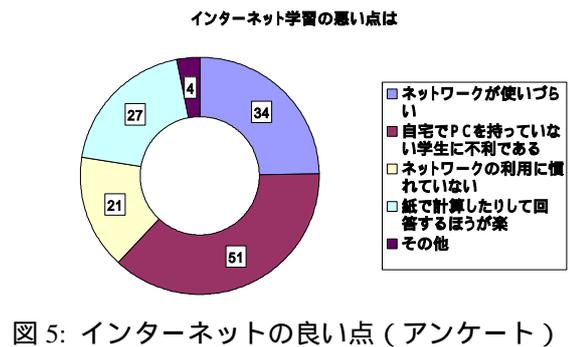


図 4: 授業方法について (アンケート結果)

PPT を使った授業の悪い点 (図 1) としては、画面の切り替わりが速く、式がすぐに消えてしまうので、授業についていきづらいことが挙げられた。また、PPT では式の変形が追いつかないなども挙げられた。良い点 (図 2) としては、Java Applet や動画などがあることで、講義内容に興味を持ちやすくなる点や、講義の後にビデオと同期した教材を Web 配信するので、復習がしやすい点などが挙げられる。授業方法については、PPT の授業に慣れていないせいか、従来型の黒板を利用したもの、または PPT と黒板の併用の希望が多かった (図 4)。



インターネットを用いた予復習についてもアンケートを取った。悪い点 (図 5) は、ネットワーク環境が悪いことや、PC の所有の有無による不平等感があった。一方で良い点 (図 6) としては、復習が容易な点や、ノートをと

り損ねても見直しができる点、などが挙げられた。

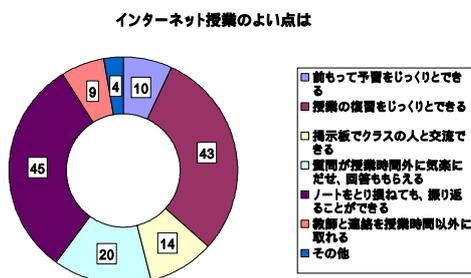


図 6: インターネットの良い点 (アンケート)

3. 授業実践 ((2004 年度後期)

後期では、前期でのアンケート結果を踏まえて、教材と授業の方法を改善した。まず、教科書の形式を変更した。教科書[2]からはノート部分を無くした。代わりに、授業中にノートをとるのがより容易になるように、見開き 1 ページに授業で使う PPT、もう半面をノートとした冊子をつかった。

また、授業の進め方では、黒板を利用しての式の展開など多く取り入れることにした。そのために、スクリーンは可動式のものを用いて、図 7 のように、黒板の横に置き、黒板が自由に使えるようにした。

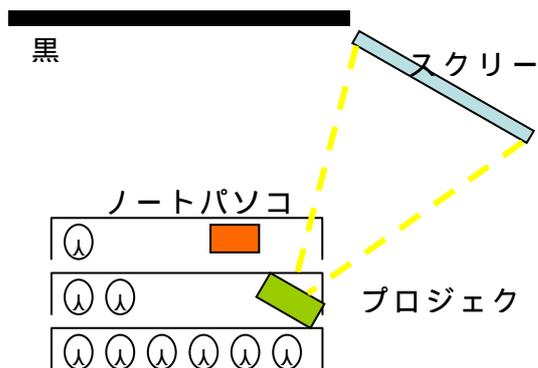


図 7: 教室内の配置 (2004 年前期)

インターネットについては、利用環境を変えるすぐにはできないので、学生が利用方法

に慣れることを期待して、前期と同様に行った。

このような改善をした授業に対するアンケート結果が、図 8、図 9 である。教科書の形式を通常の教科書とし、ノート付きの PPT の冊子を新たに作ったことで、ノートをとるのが容易だと学生の割合が多くなった(図 8)。

PPT教科書(ノート付き)について

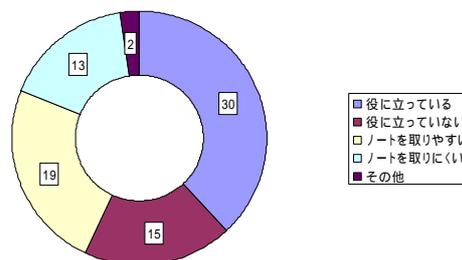


図 8: ノート付き PPT 教科書について

また、PPT を用いた授業についても、黒板のみを希望する学生が減少して、黒板と PPT の併用を望む学生が増加した(図 9)。

パワーポイントと黒板を用いた授業について

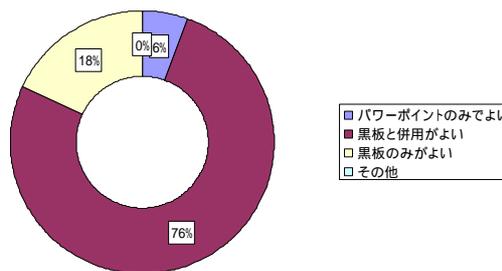


図 9: PPT の授業について (後期)

インターネットの利用についても学生はだいぶ慣れてきたようで、特に問題となる指摘はなかった。授業風景の配信のほかに、インターネットを通して演習問題をさせ、演習の解説も、Web に掲載した。図 10、図 11 は演習問題に関するアンケート結果であるが、少

し問題が難しかったようだった(図 10)。演習問題の解説についても、インターネットで自主学习させるためには、より詳しい説明が必要だったようである。

自宅学習用物理演習問題の難易度について

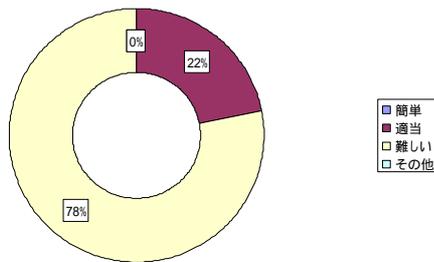


図 10: 演習問題の難易度について

演習問題の解答について

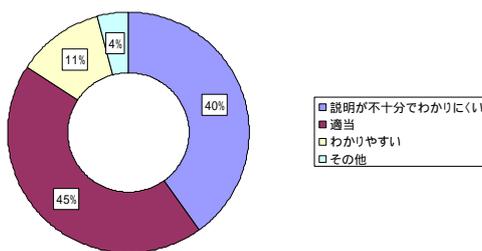


図 11: 演習問題の解説について

また、図 12 は家庭での学習時間を調べた結果を表している。

授業に対する1週間の予習・復習時間

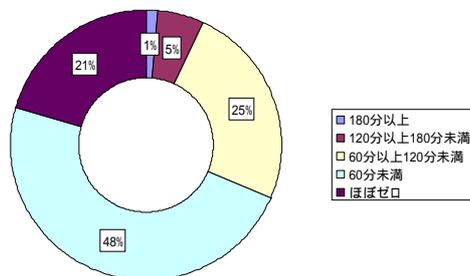


図 11: 学習時間について

当初期待した 3 時間ほどでの予復習は行われていなかった。e-Learning を導入していないク

ラスとの比較は行ってないので、どの程度の増加であったかは、比較できない。

5. まとめ

1 年生の物理学の講義に e-Learning を導入した結果について報告した。当初は、授業をする側も受ける側もお互い不慣れで戸惑った。しかし、学生の e-Learning に対する抵抗は薄れ、インターネットを通して、いつでも、何度でも繰り返し学習が可能であるという点に魅力を感じているようであった。これは、こちらが意図した通りであった。

小さいファイルを組み合わせる教科書を作るようにしたのは、教員の個性にあわせてカスタマイズできることを目的であったが、e-Learning の導入に対して参加を行う教員数が少なく、カスタマイズに関してはまだ行われていない。しかし、今回発表した 2004 年度の結果を踏まえて、2005 年度の教科書の変更をする上では大いに役に立っている。現在は教科書や PPT で使用できる図や Java Applet や動画などの素材集の充実により力を入れている。

我々が用意した教材以外で e-Learning に取り組み始めた教員もあり、学内では昨年より e-Learning が普及してきた。しかし、e-Learning の導入による学習効果について、より詳しく分析するには、さらに多くの教員の参加が必要である。

参考文献

- [1] 鈴木恒雄、佐藤正英、永井克郎、山岸芳夫、石黒克也:基礎物理学 I、金沢電子教材出版会、2004
- [2] 鈴木恒雄、石黒克也、森祥寛、佐藤正英、山岸芳夫: 基礎物理学 II、金沢電子教材出版会 (2004)