

報告

高大接続 e コンテンツ開発プロジェクト 「e コンテンツによる初年次学生の学習支援」報告

桑折範彦^{1,2)}, 斉藤隆仁¹⁾, 大橋眞^{1,2)}, 若泉誠一³⁾, 後藤寿夫³⁾, 吉永哲哉⁴⁾, 藤本憲市⁴⁾

¹⁾ 総合科学部, ²⁾ 全学共通教育センター, ³⁾ 授業研究インテリジェント・ラボ, ⁴⁾ 医学部

1. はじめに

2005年度に大学教育委員会は、「2006年問題検討WG」を設置して、高校の新学習指導要領に基づく教育を受けた学生に対する高大接続の在り方、具体的対応策などを検討し、その結果を大学教育委員会に答申した¹⁾。2006年度以降に大学に入学する学生は、従来の高校までの学習内容が改訂され、また学習時間数も削減されたため、これまでより学習の達成度が低下するであろうと推測された。また、入試の科目選択制と関係して学習科目の偏りも問題になる。新学習指導要領による教育課程の影響は単に数学、理科のみに限らず、全般にわたるので、単に初年次の問題としてのみ考えずに、学部・学科の教育への影響を注視し、対策を検討する必要がある。

本年度(2006年度)のプロジェクトにおいては、答申において検討された事項を具体的に実施することが目標であった。その内容は、授業研究インテリジェント・ラボにおいて、1) 入門科目 e コンテンツ開発、2) 基礎科目 e コンテンツ開発、3) 学びの経路探索と e コンテンツによる学習支援システム開発などを行うことである。

2. 高大接続 e コンテンツ開発プロジェクト

2006年度における、高大接続 e コンテンツ開発プロジェクト「e コンテンツによる初年次学生の学習支援」は、授業研究インテリジェント・ラボ予算および学長裁量経費により実施された。以下にその実施状況を報告する。

2. 1 入学前の学習指導と入学時の学力調査

答申においては、合格発表時あるいは入学手続き時に、大学の教育の方針や入学式後大体1ヶ月間程度の予定、注意事項に加えて、学部学科での学習に必要な高校での学習内容、復習の勧めなどを記載した案内のパンフを作成して配布することが提言された。これについては、後半部分の入学前学習の勧め以外は、共通教育センターで作成した「2006 学びのファーストステップ」²⁾により、入学予定者への案内がなされている。今後、入学前の学習指針や対応する教材の提供が必要となっている。このプロジェクトで開発される e コンテンツが提供できるようにしたいと考えている。

入学時の学力調査については、答申では「基礎科目について、授業初回にできるだけ統一された内容の学力テストを各科目単位で行うことを検討し、試験の結果を教員間で共有する」ことを提言した。しかしながら、何らかの学力に関する指標を得る必要があるとして、簡単な数学の問題(10問、解答時間 20 分)を大学入門講座の時間帯に実施した。その結果については、2006 年度「大学入門講座」反省会において報告した³⁾。各問の正答率の和を学科別に整理した結果を図1に示す。問題の範囲、難易度など問題無しとは言えないが、主に理系の学力状況の 2006 年度の指標としておく。

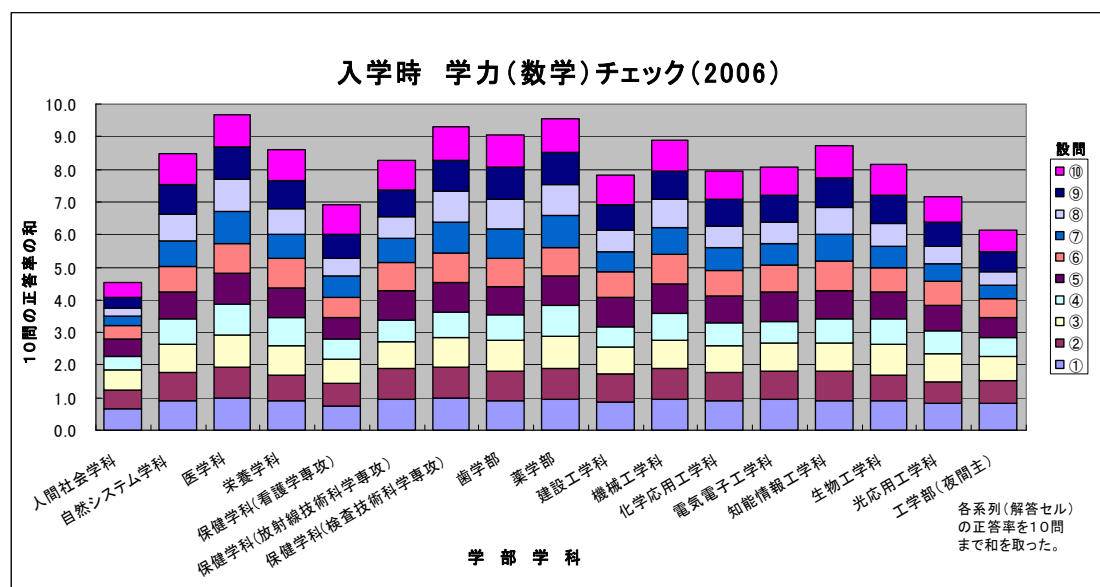


図1 入学時の学力(数学)調査結果

試験の問題は、工学部電気電子工学科で継続的に実施してきた数学問題の一部である。2006年度に関しては、以前とそれほどの変化は見られないと言えるが、新学習指導要領の影響はこれから2007年度、2008年度入学生と次第に顕著になると考えられるので、継続的調査が望まれる。

2.2 高校での未履修科目(物理学, 生物学)のeコンテンツ開発

徳島大学の学部学科(人間社会学科を除く)では、センター試験の理科は2科目選択(高校での理科Ⅰのレベル)としている。個別学力試験の理科については指定しない学科が多く、指定しても1科目である。また、高校では一般的に、先ず化学を学び、その後に、物理または生物を選択する人が多い。そのため、物理または生物を高校で学んでいない学生が入学している。また、授業時間数も削減されているため、教科書の最後まで終わらない場合も多いと聞く。

共通教育においては、大学入門科目群の中に自然科学入門(物理学, 生物学)を夫々1授業開講して、高校で学ばなかった学生や学力に不安を感じている学生に対応している。(自然科学入門は単位は2単位付与されるが、卒業要件に含まれない

自由選択の科目である。)授業においては順を追って学ぶことや系統立てて学ぶことができる反面、大学で始まる基礎科目などの進度に応ずることができない。学生によっては、必要な単元(テーマ)を先に学びたい、全体を自己学習により早く学びたいという希望もあるであろう。そのような場合に、eコンテンツにより自習して、分からない部分を教員への質問や対話により理解を深めることが効果的であろう。時間に拘束されずにeラーニングにより学ぶことができるようにするために、自然科学入門の授業に対応して、物理学入門、生物学入門のeコンテンツを作成しており、年度内に完成する予定である。

物理学入門のeコンテンツは、主に、授業のテキスト『やりなおし 高校の物理—物理学は本当はこんなに面白い』⁴⁾を自己学習できるような教材をめざしている。授業の予習としてはテキストを読み、問に答える部分、また復習として授業を受ければほぼ解ける演習問題とその応用問題などで構成されている。項目は、以下の表1のようなもので、ほぼ高校での物理全体をカバーしている。自然科学入門(物理学)の授業で課題等として利用され、授業を補完する教材となっている。この

教材により、自分のペースで学ぶこともできるし、ムにより提供される e コンテンツの例を図 2 に示す。また必要度の高い項目を優先的に自己学習できる。す。e コンテンツとして、後述するコース管理システ

表 1 物理学入門の講義内容

第 1 回 測定と単位,	第 2 回 運動のあらわし方,	第 3 回 力と運動,
第 4 回 運動量とエネルギー,	第 5 回 熱と気体,	第 6 回 熱と仕事,
第 7 回 波の性質,	第 8 回 音の性質,	第 9 回 光の性質,
第 10 回 電気と磁気 (1),	第 11 回 電気と磁気 (2),	第 12 回 電気と磁気 (3),
第 13 回 電子	第 14 回 原子	

大学入門科目群 自然科学入門 物理学

第 2 回 運動のあらわし方

問 1 テキスト 22～33 ページまで読んで、次のカッコに適切な語句をいれなさい。

(1) 等速度運動とは () が一定の運動です。このとき、時間が経過するにつれて () が直線的に変化します。

(2) 時間がたつと速度が変化する運動を () と呼びます。この運動の中でも、時間と速度が比例する運動を () と呼びます。

(3) 石を落としたとき、その加速度は一定で 9.8m/s^2 で一定です。この値を () と呼びます。この値は地球上での値であって、月の上では () になります。

(4) 物体を水平に投げると、水平方向の運動は () になり、鉛直方向の運動は () になります。その結果、運動の軌跡は () を描きます。

(5) 物体が半径 r の円上を等速度 v で円運動している。一回転するのに必要な時間は () と呼ばれて、その値は () となる。

等加速度運動

問 2 停止している自動車が等加速度運動を行い、5 秒後に 10 m/s (時速 36 km) となった。このときの加速度は何 m/s^2 か。また、この 5 秒間で車は何 m 走ったか。
式と計算

グラフ

問 3 時速 54 km で走っていた自動車が急ブレーキをかけたら、3 秒後に停止した。このときの車の加速度 (減速度) は何 m/s^2 か。また、この 3 秒間に車は何 m 走ったか。
式と計算

グラフ

図 2 物理学入門の e コンテンツの例

生物学入門は、内容が広範なため、大学で生物学を必要とする学部学科の学生に必須の項目を、『総合図説生物』などから説明図を取り上げて、それを解説するビデオと同期させた、標準的な e

コンテンツである。次に述べるコース管理システムを通じて提供され、自己学習に用いることができる。HP の表示例を図 3 に示す。

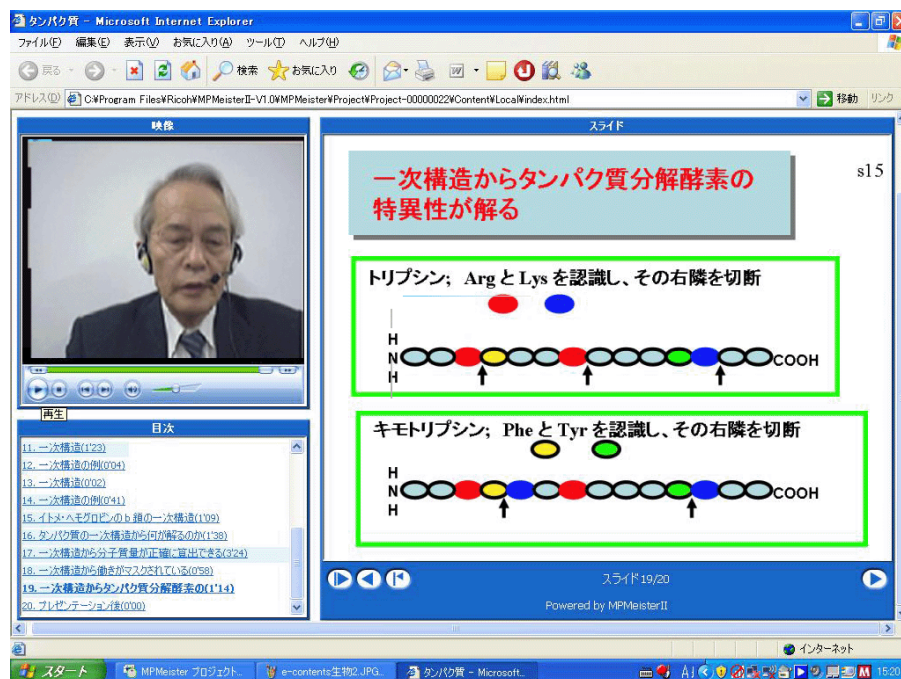


図3 生物学入門のeコンテンツの例

これらのeコンテンツは、2007年度から、自然科学入門(物理学、生物学)とタイアップさせて、授業を補助する教材として、また自己学習のための教材として、コース管理システムを通じて提供する予定である。今後、試行錯誤を重ねて改訂を進めて、学生の自己学習に便宜を図っていく。また、一般にeラーニングは、学習者の意欲が高くないと効果が上がらない。これらのeコンテンツにより学ぶ学生を、教員が学習支援することと相俟って、学習の成果があがると考えられるので、学習支援体制を整えることが大切であると考えている。

2.3 基礎科目(基礎物理学)のeコンテンツ開発

基礎的科目は演習によって力を付けるので、演習が重要であるが、一般に講義に付随する演習の時間が少ない。そこで、演習用の教材をeコンテンツ化して自己学習しやすいように便宜を図ることが考えられる。試行的に基礎物理学(力学)の

演習課題をeコンテンツ化している。このようなeコンテンツを用いる学習モデルが確立できれば、特に基礎科目においては、演習課題を同じ科目の担当教員が共有することができ、科目の達成目標が統一できる利点がある。

一般に、授業評価アンケートや学生生活実態調査⁵⁾などによれば、学生の授業時間以外の学習時間(予習、復習、レポート作成等のための時間)は非常に少ない。約7割の学生は1日に1時間未満しか予習復習していない。単位の基準に従えば、1時間の授業に対して2時間の自己学習を行うことが求められている。教育の成果・効果を評価する観点から問題視されていることである。共通教育の調査では、教養科目、外国語科目、基礎科目の順に自己学習の時間は多くなっているため、教員の側には、予習復習を必要とするような授業構成が求められている。



図4 基礎物理学のeコンテンツのイメージ

図4および図5に基礎物理学のコンテンツのイメージを示した。後述のコース管理システム (<http://cms.medsci.tokushima-u.ac.jp/>)⁶⁾ に guest でログインして、アクセスできる。内容は基礎物理学(力学)のテキストに沿った演習課題のヒントと解答を示すものである。章毎に演習問

題を示し、ヒント、詳細な解答を示してある。解答は手書きのものを pdf 化して示した。コース管理システムを改良して、詳細な解答を見る迄に何をやったか、ヒントを理解したか、どこまでやって解答を見たかなど学習の過程をチェックできるものにしたい。

Figure 5 shows a specific example of a problem and its solution. The problem is: "[2] ボートで事故に会った海中の遭難者を救助するために、飛行機が遭難者を目標し、一定の高度 500 m を時速 198 km/h で真っ直ぐに飛んでいる。パイロットは遭難者をどの角度に見えたときに、機体に取り付けてある救助カプセルを切り離せばよい。ただし、空気の抵抗は無視してよいものとする。"

The solution is handwritten and includes a diagram of a parabolic trajectory. The calculations are as follows:

$$v_x = v_0 \text{ (一定)} \quad v_y = -gt$$

$$x = v_0 t \quad y = -\frac{1}{2}gt^2$$

$$500 \text{ m 落下の時間 } t \text{ について } t^2 = \frac{2y}{g} = \frac{1000}{9.8}, \quad t = 10.1 \text{ 秒}$$

$$\text{斜め距離 } x = v_0 t = \frac{198 \times 10}{3.6 \times 10^3} \cdot 10.1 = 55 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10.1 = 555.5 \text{ m}$$

The diagram shows a parabolic trajectory starting at a height of 500 m and ending at a horizontal distance of 555.5 m. The angle of release is $\theta = 42^\circ$.

図5 課題の例示。1問づつ課題を示し、詳細な解答を手書きで示した。

このような試みは、演習などをeコンテンツとして提供する方法を検討する事例となると考えられる。eコンテンツを提供すれば学生が学ぶかというとはならないと考えられるので、提供の効果的な方式を見いだして、様々な演習課題のeコンテンツ化を図る必要があろう。基礎物理学だけでなく基礎数学なども統一した演習課題の整備と提供は、教員にとっても毎回の授業負荷を下げることもできるであろうし、教育の質の保証に役立つと考えられる。

2. 4 学習環境の整備 コース管理システム (Course Management System)

上に述べた教材を提供するためのプラットフォームが必要である。そこで Course Management System: CMS (コース管理システム) として、オープンソースソフトウェアの Moodle (ムードル) を試行的に採用することとして、学習環境を整備しつつある。CMS としては WebCT, WebClass, BlackBoard, Moodle などがあるが、費用のかからないオープンソースで、医学部保健学科での利

用経験のある Moodle を選んだ。三重大を始めてとして、幾つかの大学がこの Moodle システムを精力的に採用している。また、語学教育の場では、多くの大学で用いられている。

Moodle は、授業の教材の提供だけでなく、授業におけるレポート課題の受付、討論のためのフォーラム、チャット、小テスト作成などが比較的容易にできる⁷⁾。また、成績管理も含めて多くの機能を持っている。これからは、このようなコース管理システムが大学の授業を実施するのに必要となってくると考えられる。単に自己学習のためのeラーニングのシステムというより授業を補助する管理システムでもあるので、是非多くの授業で、共通教育用の準公式サーバーとして利用していただきたいと考えている。

図6に、この共通教育用の準公式サーバーのトップページ⁸⁾を示した。まだ、運用が本格的でないもので、登録授業が少ない。まだ、十分に利用方法を理解していないこともあるので、今後、利用方法の例示や講習会などを行って、利用促進を図っていききたいと考えている。

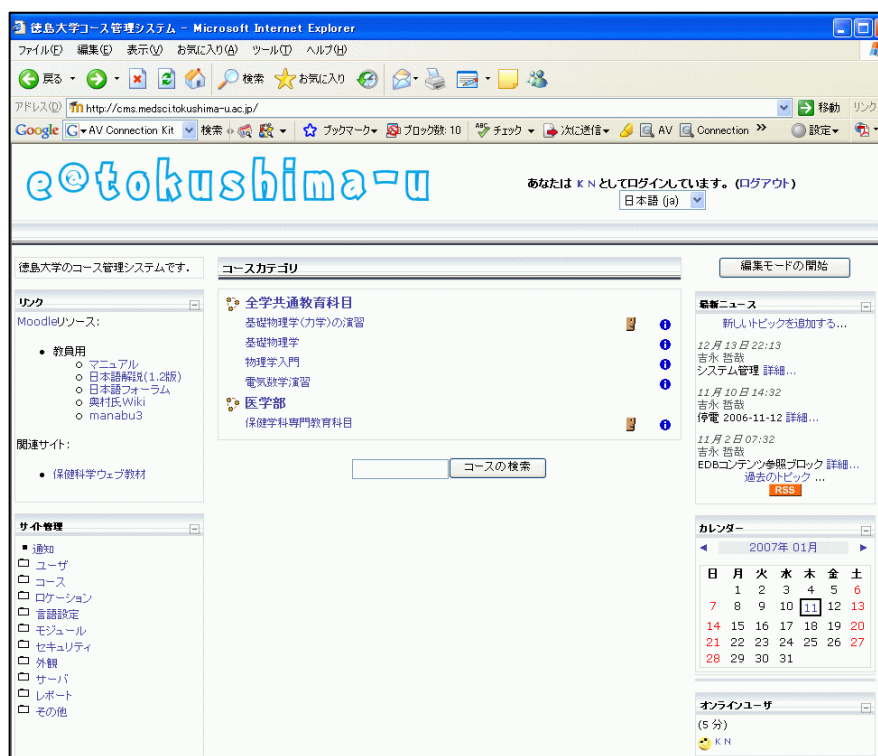


図6 コース管理システム Moodle のトップページ

先に述べたように、コース管理システムに、自分がどの位やったか、どこまでやったか、何人の学生が個々の課題に取り組んだかなど、自己学習の状況を示したり、学習のステップに応じてヒントや解答示す条件設定することなど、学習の促進を図る仕組みを組み込むことも必要であろう。また、学習支援室において様々なeコンテンツを用いて自己学習する学生を支援するために、設備や人員を整備することも重要なことであろう。

3 おわりに

2006年度においてeコンテンツ開発に関する実施状況を報告した。幾つかのeコンテンツを開発し、その提供のプラットフォームとしてコース管理システム Moodle を導入した。eコンテンツを作成することはかなり労力が必要なので、沢山は作成できないであろう。既にある様々なものを選び学生の自己学習に提供し、その提供の仕方を学びの動機付けになるようにすることが重要である。一方で、eコンテンツとしてではなく、授業に必要な資料などを順次に蓄積して学生に提供する形のコンテンツは各教員が作成していけると考えられる。そのようなコンテンツを提供するプラットフォームとして Moodle が利用できる。今後、eコンテンツの整備とコース管理システム Moodle の利用を促進して、授業構成がやりやすくなるようにできると良いと考えている。

回学生生活実態調査報告書」2005.3, pp.49.

6) <http://cms.medsci.tokushima-u.ac.jp/>

7) 井上博樹ほか「Moodle 入門」海文堂出版

〔注〕

- 1) 大学教育委員会「2006年問題検討ワーキンググループ」答申, 同報告書, 2006.2
- 2) 「2006 学びのファーストステップ」全学共通教育センター, 2006.3
- 3) 2006 年度「大学入門講座」反省会, 桑折 PPT 資料, 2006.7.27
- 4) 野田学「やりなおし 高校の物理—物理学は本当はこんなに面白い」ナツメ社
- 5) 例えば, 徳島大学「キャンパスライフ 第 22