

(16) リメディアル教育関連

吉武 裕，金丸 邦康，寺原 雅子

1. e-ラーニング教育導入の検討

現在行っている補習教育は高校の教員（現役、あるいは退職された教員）を非常勤として雇用し、5時間目、あるいは6時間目に高校の復習を行うというものである。この方法は、入学前の指導が別途必要、学生個々人のレベルに合わせる事が困難、クラブやバイトのためか参加学生が漸減するなどの問題がある。そこで、富士通エフ・オー・エムのリメディアル教育用ソフトを各コースの教務委員で試用して頂き、教務員会でこのようなe-ラーニングソフトの導入を検討して頂いた。

また、具体的な導入方法について、リメディアル教育部門長から以下のような提案を行った。

- i) 来年度は試行的に物理と化学で導入する。
- ii) 各コースの専門基礎科目（物理、化学）の担当教員が教育を担当する。
- iii) AO入試等の合格発表後、このソフトを使って入学まで勉強させる。
必要に応じて教員が準備した問題の解答を提出させる。
- iv) 4月上旬に担当教員が準備した判定テストを行う。
合格者はリメディアル教育を修了したものとする。
不合格者はさらに5月に再テストを行う。それでも合格しなければ、再々テストなどを実施していく。
- v) このような進め方により、学生は5，6時間目の時間から解放される。
- vi) 物理のe-ラーニングソフトは、全分野を含んでおり、基礎物理A，B，Cの基礎固めとして有用であるので、1年間使用可能な状態にしておけば、1年生の間に基礎を確認するなどでき、学生にとっては心強いものとなる。

なお、リメディアル教育部門長が物理のソフトを試用した感想は以下のとおりである。

1. 説明が平易であり、視覚的にも非常に理解しやすい。
2. 物理の全ての項目を網羅している。
3. レベルは教科書とその演習程度であり、高くはないが、このレベルをしっかりと理解していれば、大学の授業についていける。

AO入試と推薦入試で入学した学生の基礎固めにちょうど良いと考えられる。

4. インターネットでの学習であるので、いつでも勉強できる。

教務委員会での検討結果は、平成24年度は導入しないということであった。そのかわりに以下の2. で報告するように補習教育担当の非常勤教員と専門基礎科目担当教員の懇談会を行い、問題点や改善点を明らかにすることとなった。

2. 補習教育担当非常勤教員と専門基礎科目担当教員の懇談会の実施

2-1. 物理

11月28日 19:30~21:00 実施

参加者：非常勤講師、教務委員長、各コースの基礎物理担当者（4名）、学務係事務員
講義の内容や出席状況の説明が非常勤講師からあり、基礎物理担当者からは具体的な要望が伝えられた。

多様な学生に対処することの難しさや出席者の漸減（4月の40名程度から11月の6,7名程度）等の問題が浮き彫りになった。

2-2. 数学

11月29日 17:50~19:30 実施

参加者：非常勤講師、教務委員長、各コースの数学科目担当者（9名）、学務係事務員
出席状況や具体的な講義内容の説明、いくつかの要望が非常勤講師からあり、数学科目担当者からも具体的な要望が伝えられた。

AO入試と推薦入試で入学した学生だけでなく、一般入試で合格した学生にも学力レベルの低い学生がおり、このような学生を含めてどのように教育していくべきか活発な議論が行われた。その結果、工学部として、入学者全員にプレースメントテストを受けさせ、合格点に達しないものには補習教育を受けさせる方向で参加者の意見は一致した。

なお、非常勤講師の依頼により、大学1年次の数学関係科目の教科書、試験問題の内容などを知らせることとなった。大学での授業内容についても、学生の質問に応じて教えて頂けるとのことである。

3. 数学リメディアル教材のYouTube化プロジェクト

平成15~18年度の4年間、長崎大学工学部は、創造工学センターのリメディアル部門と当該年度の歴代教務委員長を中心に、2つの特色GPである「特色ある初年次教育の実践と改善 ~教育マネジメントサイクルの構築~」（本学大学教育機能開発センター、環境科学部との共同事業）と「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成 ~創造性豊かな技術者を志す学生の連携による教育プログラム~」（新潟大学、富山大学との共同事業）の共通使命であるリメディアル教育を推進して来た。創造工学センターのリメディアル部門の活動における教材開発は、主に「数学」に限られたが、以下のことを行って来た。

- I) オリジナルテキストの発刊
- II) 補習数学の全授業の高精細ビデオ収録、編集
- III) ビデオ オン デマンド システムの開発
- IV) 授業ビデオのDVD化および効果アンケート調査

今回、創造工学センターが、安全工学教育センターとともに、工学研究科総合実践教育研究支援センターに統合されたので、この事業の見直しを行った。その結果、独自運用のビデオ オン デマンド システムに替わり、YouTube上にビデオクリップを置き、それを用いて学習する方法で、十分機能することが分かったのでそれを報告する。

YouTube は、従来、個人の趣味として撮影したビデオを、多くの人に見てもらいたいという人間の自然な欲求に答えて、2005 年に PayPal (米国カリフォルニア州) の 3 名の従業員がインターネット上に開設したビデオ共有サイトである。この普遍的な欲求は、全世界の一般市民から強い支持を得ながらも、一方で著作権保持者からは訴訟問題を引き起こすなど、異論の多い存在であった。しかし、民主化運動の草の根的情報伝達の強力な手段としてその意義を全世界に認知させ、また YouTube 自身が著作権尊重の姿勢を強化したことなどから、その存在は市民権を得て来ているとよい。

大学の講義のオープン利用に着目すると、1999 年から、OCW(Open Course Ware) Consortium に加盟している米国 MIT、カリフォルニア大学バークレー校、ユタ州立大などの米国の大学が、シラバスや講義ノートを開示する OCW サイトを立ち上げ、最近では、YouTube で授業ビデオを開示している。(http://www.ocwconsortium.org/, http://www.youtube.com/education) また、Salman Khan 氏が主導した非営利団体の Khan Academy は、3,000 以上の種々のレベルのビデオ教材を、YouTube 上で提供しており、1 日 10 万人以上の視聴者がいる。これらの多くのビデオは、Closed Captioning (字幕放送機能) を再生中いつでも利用でき、英語はもちろん日本語などで講義の説明音声はスクリーンの下部に翻訳されて提供される。この CC 機能は、「技術英語」の教材として活用できることを意味し興味深い。(http://www.khanacademy.org/) また、国内の大学では、東京大学、北海道大学、関西大学、京都大学、九州大学、名古屋大学、大阪大学、東京工業大学、早稲田大学など 24 大学が、2006 年から JOCW Consortium を組織し活動を行っている。(http://www.jocw.jp/) その後、大学による YouTube の公式チャンネルの設置も開始され、2007 年の文系私立の明治学院大が先駆であり、国立大学では、同年に京都大学が開始した。その後、続々と多くの大学・学部が、YouTube と大学公式チャンネルのパートナーシップを結び、ビデオ収録した講義を配信し始めている。

このような趨勢を見ると、YouTube を教育に活用することは当然であろう。しかし、以下のような問題が過去にあって、その導入に躊躇していた経緯がある。

| Lesson (Click this title) | Time (m : s) | Key Words |
|---|--------------|------------|
| 001_01-001-微分の定義式および公式の証明 | 22:49 | 和・差・積・商、微分 |
| 002_01-002-例題 (1) | 16:09 | 和・差・積・商、微分 |
| 003_01-003-例題 (2) | 13:25 | 和・差・積・商、微分 |
| 004_01-004-例題 (7) | 02:58 | 和・差・積・商、微分 |
| 005_01-005-例題 (8) | 02:21 | 和・差・積・商、微分 |
| 006_01-006-問題1 (3) | 02:39 | 和・差・積・商、微分 |
| 007_01-007-問題1 (4) | 01:11 | 和・差・積・商、微分 |
| 008_01-008-問題1 (5) | 02:00 | 和・差・積・商、微分 |
| 009_01-009-添削問題 (1) | 01:39 | 和・差・積・商、微分 |
| 010_01-010-添削問題 (2) | 03:25 | 和・差・積・商、微分 |
| 011_01-011-添削問題 (3) | 01:41 | 和・差・積・商、微分 |
| 012_01-012-添削問題 (4) | 01:32 | 和・差・積・商、微分 |
| 013_02-001-合成関数の説明 | 023:00 | 合成関数の微分 |
| 014_02-002-例題 (1) | 02:48 | 合成関数の微分 |
| 015_02-003-例題 (2) | 01:42 | 合成関数の微分 |
| 016_02-004-例題 (3) | 01:04 | 合成関数の微分 |
| 017_02-005-問題1 (1) | 05:17 | 合成関数の微分 |
| 018_02-006-問題1 (2) | 02:30 | 合成関数の微分 |
| 019_02-007-問題1 (3) | 01:04 | 合成関数の微分 |
| 020_02-008-問題1 (4) | 01:19 | 合成関数の微分 |



図 PERC 上の Home Page と YouTube 上のビデオクリップ

- 1) ビデオクリップ1本の再生時間が15分に制限されている。
- 2) e-Learning System と異なり、学習歴が残らない。

最近の YouTube は、1) の制限は、YouTube の利用ルールを守り、アクセス数において実績があるユーザアカウントの所有者は、投稿ビデオの時間制限がなくなり、ビデオの容量が数 G バイトオーダの高精細ビデオも投稿できる。2) 個別学習履歴の取得を、YouTube 自体に要求するのは困難であるので、別なサーバー上に、Entry Page を用意することで、可能となるだろう。

以上の環境変化に対応するために、これまでの数学ビデオ教材の YouTube 化を試行したので報告する。upload に使用したビデオクリップは、特色 GP を実施期間に、当時のリメディアル部門長の原田哲夫先生をリーダーとして、本学部のリメディアル数学を担当されている轟田先生の講義を、HD カメラで丸取りして、無音部分などを取り除き教材化したもので、その情熱が伝わる長短 133 編のビデオクリップに編成されている。

今回、YouTube から新規に取得したアカウントでは、ビデオサイズに関する 15 分制限がまだ緩和されなかったもので、以前から取得していた個人アカウントで、時間制限が緩和されているアカウントも併用した。これらのビデオ教材を、受講者の立場で利用しやすいように、本センターのホームページ PERC に閲覧用ページを作成した。図に、PERC 上の閲覧用ページのクリックから、YouTube を表示した様子を示す。右に表示中のリストの 1 番上のビデオクリップの収録時間は、22 分 49 秒と 15 分を越えているが、問題なく upload でき再生できている。作成した html ファイルは、YouTube ビデオの Jump 先のリストであり、ビデオは限定公開に設定してあるので、ビデオの所在を表す URL を知らない者は閲覧できない仕様になっている。

実際の授業と公開ビデオの関係を考えるに当たり、インターネット上の講演会 **TED: Ideas worth spreading** で、Salman Khan 氏が行った講演「ビデオによる教育の再発明」や、直後のマイクロソフト社の共同創業者・会長 Bill Gate の質問に答えた回答が非常に参考になる。すなわち、米国カリフォルニア州サンフランシスコの Los Altos 校区での公教育の数学（小学 5 年生と 7 年生（中学 1 年生））に、このビデオは実際に使用されている。学童は先に自宅で自分のペースでこの教材で各自勉強し、学校の授業で、教員やボランティアが、学童の理解を補助する学習形態である。その学習履歴データは詳細に収録、分析されることにより、Khan 氏は、学校での一律的な学校教育から脱却し、「教室をより人間的にできる」と主張している。端的に言えば、自宅で自分のペースでビデオ教材の体系に沿った学習をし、従来の宿題を学校の授業で個別に学習するというように、従来の学習方法から逆転している。また、ある学童が優秀であれば、早い進捗で生み出された余った時間は、その分野で劣った他の学童を助ける時間に使うことが、インターネットを利用して可能とされる。このネットワーク上クラスは、世界で一つであるので、米国の子供とインドのカルカッタの子供同士が教え合う状況も可能であると講演し、聴衆から大喝采を得ている。

(http://www.ted.com/talks/lang/en/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education.html)

大学生の場合は、入学時にプレースメントテストを行うことで、高校で習ったことの内、自分で分からない単元や項目を客観的に知ることができ、リメディアル教育は、よりやり易くなるだろう。YouTubeに置いたビデオ教材は、予習用として利用させ、何度で聞いても分からないという箇所があれば、別な工夫で理解させる方法が必要になってくるかもしれない。その新しい方法には、単に演習を増やせばいいという簡単なものから、応用例を上げれば納得が行くものや、場合によっては新しい教え方を必要とするものがあるかもしれない。後半の教示法を必要としたときは、すでに学生がリメディアルのレベルを越えて、直観的な図形を用いて説明する必要がある分野かもしれない。（長沼 伸一，物理数学の直観的方法〈普及版〉，ブルーバックス）

以上をまとめると、YouTubeを活用したリメディアルを始める場合、以下の長所を得ることがわかる。

- (1) 講義丸取りのビデオ教材は、教員の情熱が伝わるすぐれたコンテンツであるが、無料でYouTubeを利用し配信ができる。
- (2) ビデオ教材を既に所有している組織は、YouTubeにuploadすることにより、オンデマンドビデオサーバーという煩雑な管理をしなくて済む。
- (3) 長大側のPERCサーバーに簡単なEntry Pageを作成し、そこで簡単な学習履歴管理をすることが可能となる。

その一方で、先に学生がリメディアルのビデオ教材を見ていることを前提にする予習型の場合リメディアル授業自体にかなり影響を及ぼすことが予想される。その場合、教員は、学生が履修内容の大枠は理解しているとの前提で、分からないことを引き出してそれを教える、学生が誤解しそうなことを教えるなど、従来的一方通行ぎみの授業を、教師と学生間の対話型の授業に改善していくことが必要と思われる。この改善の方向は、上記に述べた富士通エフ・オー・エムのリメディアル教育用ソフトを利用した場合も必要となる。