

Web を援用した授業について

塩 見 弘 幸

1 はじめに

工学部の授業科目を内容的に大別すると、a) 実験・実習科目、b) 演習を伴う基礎科目、c) 基礎科目の上位に位置する応用科目となろう。従来、筆者はa) 及びb) に該当する科目を担当してきた。c) については、短期間の担当経験はあるが、ほとんどそのノウハウの持ち合わせがなかった。ところが、昨年から応用科目である「橋梁工学」（土木工学科3年前期・必修）を担当するようになり、受講生の反応にとまどうことが多く、従来の基礎科目とは異なる授業方法の工夫を余儀なくされた。この報告は、暗中模索の末に試みた「橋梁工学」の授業方法について述べたものである。

1.1 改善に至った二つの理由

第一の理由。まず驚いたのが「読む、書く、聞く」といった基本的能力の低い学生が多いことであった。例えば、「全て参照可」の小テストで説明問題を課したところ、教科書の内容を手短にまとめることができず、丸写しにするため、文章的に解答になっていない。試みに教科書を音読させると、実にたどたどしい。また、板書についても「メモをきなさい」と促がさないとメモをしない、あるいは反対に盲目的に一字一句を写しとる。教科書にアンダーラインを引くとか書き込みをしない（したがって教科書は新品同様。下級生に譲るためのものでもなさそうである）、等々。筆者の他の担当科目「構造力学」関連の授業では、解法の説明や式の展開などが主なので、上記の場面に遭遇した経験が少なく、実に鮮烈な驚きと戸惑いを感じた。

第二の理由は、「学生による授業評価」（以後、単に授業評価と記す）の結果である。特に板書に関しては、文字が汚い、整然と書け、具体的に書け、と手厳しい。文字が汚いことは筆者にとって大いなる反省材料である。しかし、板書を単に述語の紹介やレジュメとして使用している場合には、「文字が汚い」以外の注文には反論したくなる。説明図なども教科書に記載されているので、黒板には補助的に省略した図を描いているのだが、分かり辛いと酷評される。

以上から、教科書にそって説明し、板書するという従来型の授業方法は、彼らには適合しないのではないかと結論に至った。

1.2 基本的能力の低さの原因

図などから直感的に情報を吸収する技術には優れてはいるものの、文章を咀嚼する能力不足は目に余るものがある。最近の初・中等学校の教育方法については不案内だが、

国語に限らず彼らの能力開発が故意に積極的に行われてこなかったのではないかとさえ疑いたくなる（事実「エリート教育に力を入れ、できない者には手をかけない」と明言した教育課程審議会委員がいると報じられている）。若い時期に詰め込まなくてはならない情報もあり、一般の児童・生徒に対して、反復を伴うハードな訓練を必要とすることが忘れられてはいないだろうか。

受験参考書等を覗いてみると、ふんだんに表やイラストが使われ色彩も豊富で、視覚的に理解できるように配慮されている。漫画の歴史書や解説書なども中・高校生に人気があると聞く。また、学生のみならず一般的にも活字文化がすたれ、堅い書籍の販売部数は急速に落ち込んだといわれている。最近のテレビ番組では、会話にまでもテロップが流され、それも一字一句、文字の大きさや色彩までもが調節された過激な表現のものが現れている。視覚的に非常にわかり易く面白いけれども、これでは聞く能力までも奪ってしまう。このような環境では活字離れは当然の現象で、このことが視覚的直感力を養い、これらのメディアを育てる。これがさらに活字離れを促進するといった悪循環に陥っていると思われる。

1.3 授業技術の工夫の必要性

筆者の担当である橋梁分野における設計・製作・架設技術の進歩は目覚ましく、今や我が国の橋梁技術は世界一といっても過言ではない。この世界的水準にある技術を伝承し、さらに発展させるために、後進の教育を担っている者の責任は重大である。いたずらに彼らの能力の低さを嘆くことよりも、まず興味を持たせることが先決である。国語の力を付けた上で理解させるのが筋であろうが、一授業科目でそのような悠長な時間はない。したがって、彼らの興味を引く方法で授業を進めながら、基本的な力を高める方策を考える必要がある。このことから、彼らが得意としている視覚的直感力に訴え、これによって授業内容に興味をもたせ理解させる。次に理解した内容を文章によって表現する訓練を行う、という筋書を設定した。

2 視覚機器の活用

2.1 パワーポイントの使用

橋梁工学は「橋」というモノ造りの学問なので、実体験が興味を持たせる最良の方法と考えられるが、所詮、授業では基礎的知識を授けることを目標にせざるを得ない。興味を持って基礎的事項を学習させるには、視覚機器の利用も効果的な方法である。以前、橋梁関連企業に就職した卒業生の数名が、1年次の「土木工学入門」で筆者がプロジェクターを用いて紹介した橋梁写真に触発されたことが、この道を目指した動機だと語っていた。このことから、橋の姿や、構造図などは視覚に訴えることが重要である。いくつかの選択肢がある中で、講演などでの使用実績があるパワーポイント（PowerPoint。マイクロソフト社製のプレゼンテーションツールとして開発されたパソコン用ソフト。

以後PPと記す)を用いることにした。授業には全てPPのみを使用し、板書はほとんど行わなかった。以下にPPを使用した際のメリットを挙げる。

- 1) PPのスライドには、教科書に沿ってその内容をまとめたものを箇条書きにした。その際、箇条書きした内容を印象づけるために、PPソフトのアニメーションを利用した。これにより、説明文を1箇条毎に画面に投影することができるので(OHPでは難しい)、受講者の注意を惹きつけることが容易である。
- 2) 写真や図には、説明のための注釈が予め効果的に挿入できる。またその場でも簡単な線画や語句が挿入できる。この場合もアニメーション効果でダイナミックさを与えることも可能である。
- 3) スライドはパソコンにより操作を行うので、OHPに比べ操作性が速く管理も容易である。
- 4) 何よりも授業評価で指摘された「文字の汚さ」が解消される。

一方デメリットに相当することは、

- 1) 画面の切り替えが素早くできるので、講義の進度がどうしても速くなる。
- 2) プロジェクターの輝度が低いと室内を暗くする必要がある。暗いとメモが執れないし、なによりも眠気を誘う(筆者が使用した1500ANSI ルーメンの機種だと黒板灯と最前列の天井照明を消し、暗幕も最前列のものを曳くだけでメモを執るための明かりは確保できる)。
- 3) 90分授業につきおよそ40~60枚のスライドを必要とするので、その作成にかなりの時間が消費される(一度作成しておくとしのしの変更を加えるだけで次回も使用可能である。残念なことに当科目は次年度廃止される)。

2.2 Web の援用

デメリットに相当する1)は、これまでの経験で判っていた。このために講演会などでは、予めレジュメやPPの縮刷版を配ることが多い。しかし多数の受講生に対し、毎回多量のプリントを用意することは、労力的、経費的に無駄が多い。そこで授業に用いたPPのスライドの全てをWeb保存し、インターネットに流すことにした。これにより受講者は講義の前後に自己のペースでPPでの講義内容が閲覧できる。幸い本学学術情報センターには教育支援のためのホームページ(HPと略記する)が設けられており(<http://edu.isc.chubu.ac.jp/>)、申請科目のHPの開設が可能である。ちなみに平成13年度前期のHP利用は約50科目である。学術情報センターの多大な助言・指導を受け、「橋梁工学」のHPは前期授業が始まる1週間前に開設に漕ぎ着けることができた(<http://edu.isc.chubu.ac.jp/siomi/bridge/index.htm>)。

以下に本HPの特徴を列举する。

- 1) 教科書の「章」区分よりも細かく分割した。その理由は、a) 一度に最終の講義内容まで完成させることができない、b) 分割数が少ないと一区分の情報量が多く、利用

者の閲覧に支障をきたす恐れがある、などである。

2) 当初は学内でのみ閲覧可能としたが、受講生の要望により、学外からも受講生にのみ通知したパスワードとIDを打ち込むことによって閲覧可能とした（主たる理由は著作権問題）。

3) 「教育支援」に開設された他の多くのHPは、講義内容の簡単な紹介やテストの解答などであるのに対し、本HPは講義に用いたスライドの全てを掲載している。最初の講義にHPのアドレスを紹介し、これを予習・復習に使ってほしい旨を話し、さらに「感想・意見」欄のEメールの活用を求め、不十分ながら双方向の授業に努めた。その結果、毎回数通のメールが届いた。内容は後述する。

3 「読み書き」のトレーニング

前述したよう、視覚的な方法のみに頼って文章を咀嚼する力がつかないと考え、章が終わるごとに、授業中30分の小テストを課した。時間的に過酷であろうと思われたが、あえて4～5題の説明問題を解答させた。「全て参照可」にもかかわらず、短時間に全問解答は厳しく、かなりの不平不満が聞かれた。期末に全得点数を集計し、〇〇点以上の場合は期末試験の受験を免除することを前もって伝えておいた。第1回目には多くの者が戸惑っていたが、高得点を得るためには、真剣に講義を聴き、PPで簡条書きにまとめられた箇所が教科書のどの部分なのか、メモや印を付けたりしなければならないことに気づき、実行するようになった。当初はスライドの文字を丸写ししようとした者もいた。しかしスライドの切り替えテンポが速いので写すことを諦め、教科書に印をつけるなど、要領がつかめるようになったようである。また短時間に教科書をまとめる訓練を課したので、受講者によっては、初期の頃に比べ見違えるように上達した答案もあった。

4 視覚機器活用の効果

4.1 PP 使用の効果

授業評価の設問に、「PPを用いた講義について」を追加した。その結果、図-1に示すように、a) 非常に良い=54%、b) 良い=42%、c) 分かりにくい=2%、d) どちらでもない=2%、であった。プラスの評価は96%に達しており、まずは成功したといえる。

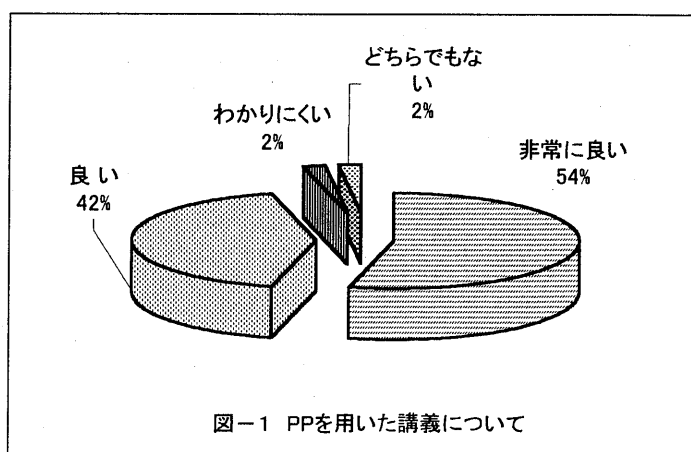


図-1 PPを用いた講義について

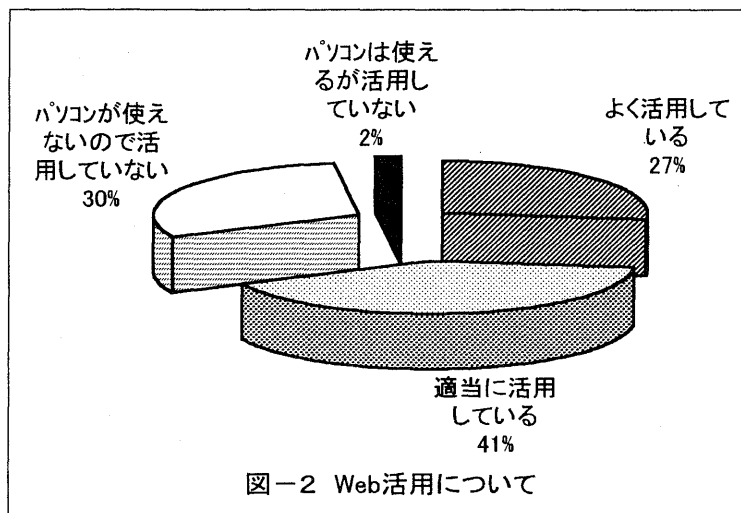
何が良かったのか自由記述欄から拾ってみると、予想通り、「簡条書きにまとめた」、「文字が明瞭」、「写真や図が豊富で興味をもてた」などであった。マイナスの

評価としては、「授業のテンポが速い」が散見された。

初期に届いたEメールでの感想では、スライドのアニメーション効果が好評であった。しかし、回を重ねるにしたがってこれにも慣れ、期末近くに行われた授業評価の自由記述欄には、この評価を通り越し「もっと刺激的な表現」を期待する意見もあった。

4.2 Web 援用の効果

授業評価の設問に「講義と同じ内容をWebに流しているが、その活用について」も追加した。回答結果は、図-2に示すように、a) よく活用している=27%、b) 適当に活用している=41%、c) パソコンの使用方法が分からないので活用していない=30%、d) パソコンの使用方法は分かっているがWebは活用していない=2%、であった。



30%がパソコンを使えないことが分かり愕然とした。1,2年の間に習得しているはずなのだが、自習室や学術情報センターの実習室のパソコンが自由に使用できるとさえ知らない学生もかなりいた。これまでにパソコンを使用する必要がなかったのだろうか。

Webを活用している受講生からの反応は概ね良好で、「Webを活用することで予習・復習がし易い」、「板書を写す手間が省け、講義がしっかり聴ける」など。中には「授業に出席しなくてもWebで学習できるのでよい」、「教科書を買う必要がない」などの意見もあった。これには全く不意を突かれた。小テストの出題をさらに工夫し、どうしても出席し、教科書も必携しなくてはならないようにするべきかとも考えている。マイナスの評価としては、「スライドの色づかいによっては判別し難い」とあった。スライドのデザインに凝りすぎたことが原因しているようである。

5 まとめ

応用科目の内容は、基礎科目の理論などに比べ、技術の進歩によって目まぐるしく変わる。したがって、授業に対する考え方も方法も基礎科目とは異にしなければならない。この観点から、「橋梁工学」では橋の計画から架設に至る概念さえ習得しておけばよいと考え、まず「橋」に興味を持たせ、それから計画から架設までの大枠を理解させ、さらに国語能力も高めるという欲張ったもくろみを企てた。その結果「興味」と「理解」に対しては、PPやWebの利用によりほぼ成功したといえる。一方、国語能力の向上については、受講者によりかなりのばらつきがあるので、さらに何らかの策を練る必要があるが、現在のところ名案は浮かばない。

PPの使用やWeb援用の効果については、先に述べたように概ね良好であった。今後注意しなければならない点を列挙する。

- i) スライドの切り替えがスムーズにできること、また、教師のみが説明する一方向の講義に陥りやすいので、講義の進度が速くなると同時に単調化する恐れがある。したがって、講義途中に黒板灯を点け、受講生に質問をするなど、双方向の授業を心がける必要がある。
- ii) 「講義内容が箇条書きにまとめてある」ことが、Web援用に対する受講生の高い評価であった。しかし、十分に咀嚼したものを提供することが果たして受講者にとって良いのか疑問視している。母乳から離乳食、さらには普通食への切り替えも必要であろう。
- iii) スライドのデザインを凝りすぎないこと。特にアニメーションのメニューは豊富に用意されているが、数種に限定し、過激なものを使わない方がよい（すぐに飽きられる）。
- iv) PPからスクリーンに投影した画面と、パソコンのモニター画面との場合とでは、受ける感じが異なる場合がある。モニター画面では背景が暗い色調のものも苦にならないが、教室のスクリーンには明るい色調の方が視やすい。
- v) 「写真の閲覧に時間がかかる」というWeb利用受講者の苦情が多かった。これは当初PPに使用した容量の写真をそのままWebにも使用したためである。したがって、Web保存の折、写真の容量（画素数）を極力小さくする必要がある。
- vi) 受講者はパソコンを使えることが望ましい。パソコン使用の徹底した指導をどうするか課題である。Webを利用してレポート提出を義務づけることも一方法であろうか。

社会人対象の大学院授業にWebを用い、自宅学習の制度を採り入れた話題をしばしば耳にする。このように、授業におけるWeb利用は今後ますます盛んになると思われる。本学でもすでに多くの科目で様々な試みがなされているにもかかわらず、その結果に対する情報が公開されていないので実情は分からない。この報告が契機となり議論が展開できれば幸いである。

謝 辞

Web「橋梁工学」の開設に当たっては、本学学術情報センター「教育支援」のHPを利用した。その際、情報センターの皆様には多大なご援助をいただいた。とりわけ杉山恵子教育技術員には、Web作成に関して懇切丁寧な指導を賜った。記して謝意を表したい。また、この報告の機会を与えていただいた大学教育研究センターに対しても深謝の意を表したい。

(教授 工学部 土木工学科)