

学習ウェブページの有効性の解析

明治薬科大学 物理学研究室 井上忠也、和田義親

inoue@my-pharm.ac.jp, wada@my-pharm.ac.jp

1. はじめに

最近の学校教育の個性化や大学入試の多様化によって、学生の自然科学に対する概念習得の種類や深度には大きな幅があるため、対面式の一斉授業では学習ペースに大きな差が生じて学生にとっては大きなストレスになっている。そこで、明治薬科大学に於いて、昨年度1年生後期開講の物理学の授業に沿った学習用のウェブ教材を作成し、学習ウェブページアクセス解析システムに組み込んだ。今回、この教材に対する学生のアクセス状況を解析することで、教材の有効性を検討し、対象とする学生が必要としているウェブ教材の在り方を検討する。

2. 授業形態

講義の資料は1回分毎 PowerPoint (Microsoft社製のアプリケーションソフト、以降このソフトで作成したファイルを ppt ファイルと言う) で作成し、全体を板書代わりに利用する。また、この資料を HTML 形式で Web ページに公開するとともに、ppt ファイルは学生が自分のパソコンにダウンロードして利用することを許可している (図1の PowerPoint からリンク)。



図1 物理講義用 Web ページ

また、本学が持っているウェブ型の簡易アンケートシステムで授業の終わりに復習クイズを実施した。これは授業の前日に用意して、授業日の終日送信可能にしたが、クイズへの参加は強制をしなかった。クイズの内容はその日の授業内容に限っており、取り上げた概念を学生自身が理解できているかを意識させることをねらいにしている。その結果授業全体を通して回答率は52~89%であった (表1)。

表1 復習クイズの設問数と参加率

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	13回
設問数	10	12	12	11	9	11	10	9	10	11	7	5	17
参加人数	76	92	99	105	114	97	103	77	90	92	85	84	72
参加率	0.55	0.67	0.72	0.76	0.83	0.70	0.75	0.56	0.65	0.67	0.62	0.61	0.52

このクイズを実施するメリットとして次の2点を上げておく。

- (1) 学生が学ばなければならない概念が明確になる
- (2) 教員の授業構成を直ちにチェックできる

3. 学習 Web ページ

講義用資料は板書代わりに図や箇条書きなどで学生は見ただけでは理解できないところが多いし、100名を超える対面授業では学生が教師の話に集中する度合いが低い。そこで、学生の復習を助けるために講義資料に沿った解説 Web ページを用意し、本学のシラバスデータベースの Web ページに置いた。

表2 学習ウェブページの内容

テーマ	ウェブページ	既知概念の数	アクセス数
1. 古典力学の成功	ニュートン力学	16	415
	理想気体の圧力	29	217
	気体の比熱	11	*
2. 古典力学の破綻	黒体放射と空洞放射	12	181
	プランクの輻射式	6	162
	光電効果	18	154
	原子スペクトル	8	155
	水素原子のスペクトル	9	145
	コンプトン散乱	22	155
3. 量子力学の誕生	電子の波動性	12	97
	観測とは	21	*
	不確定性原理	9	130
4. シュレーディンガー方程式	波動関数	26	109
	平面波の波動関数	12	109
	演算子と物理量	24	*
5. 簡単な系の量子論	シュレーディンガー方程式	17	193
	無限ポテンシャル壁内粒子		
6. 矩形の箱に完全に束縛された粒子	物理的に不合理な解		
	合理的な解		
	励起状態		
	縮退		

表2の3列に1つのウェブページに使用されている自然科学的な概念の数を示している。4列目はそのページをアクセスしたセッション数であるが、*印はページの設定ミスでログが記録されていない部分である。

このシステムでは解説Webページへのアクセス状況は保存されているのでアクセスのセッション数を時系列で調べた。

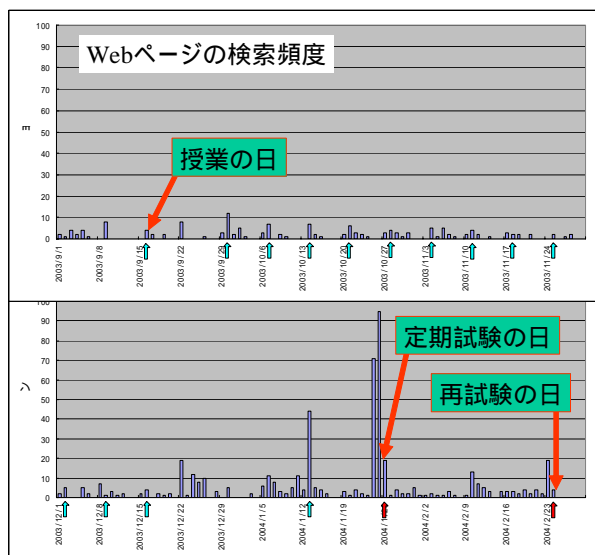


図2 解説ページ検索頻度

図2は学生の解説ページ閲覧状況を1日ごとのセッション数で示している。学期中、あまりアクセスされていないが授業当日数人が復習クイズに関連してアクセスしていることがうかがえる。また、定期試験や追・再試験の前にはかなり利用されていることが分かる。

4. ウェブページの効果

定期試験は2001年度から2003年度までほぼ同じ形式で実施し、要求している解答に必要な概念は90%が毎年同じである。表3に示すように例年5問出題し、次の3種類の形式になっている。ここで、表中の数値は配点を示す。

表3 問題形式と配点

定期試験	2001年度	2002年度	2003年度
補足問題	45	45	45
選択肢	22	30	32
記述問題1	10	10	5
記述問題2	10	20	10
記述問題3	20	10	15
合計	107	115	107
平均点	53.5	52.5	65.8
標準偏差	15.2	15.9	15

- (1) 補足問題：物理の概念を説明する文章の1部を15個の空白にして、言葉、数式、数値を補う問題。
- (2) 選択肢問題：物理の概念を説明する文章の1部を選択肢にした問題。
- (3) 記述問題：文章で設問し、理論式や計算は自分で考える問題。設問の仕方や正解の数値などは違うが解答に必要な概念は毎年同じで、3種類の概念を取り上げている。

年度によって問題数が多少違い、総点が8点異なるがどの定期試験でも最高点が95点前後であり、難易度に差がないと思われる。

年度毎の得点分布は図7のようになる。2001年度と2002年度はほぼ同じ得点分布を示しているが、2003年度は高得点側に大きくシフトしており、平均点が13点ほど高くなった。

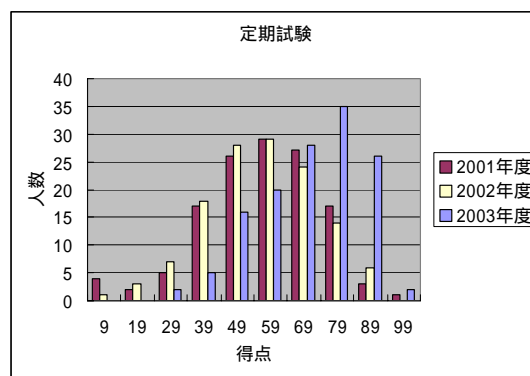


図7 定期試験得点分布

5. まとめ

物理の自習用ウェブページは薬学生にとっては自主的に閲覧する対象ではない。しかし、物質科学を専門とする薬学生にとって、自然科学の基礎として物理的な基礎知識や方法論は欠かせない物である。物理の授業をきっかけに自ら学習する意欲を期待して講義ノートを事前に提示し、教育目標を明示するとともに、授業後に毎回復習クイズを行った。その結果、授業の解説ページがよく利用され、2003年度で定期試験の平均点が大きく向上した。

自習用ウェブページ内で使用している既知概念は学生にとっては未知の場合もあり、新たな検索語になっている場合も多いことが分かった。今後は新たな解説ページを増やすことやページ毎の難易度を測る仕組みを作る必要がある。