



| | |
|------------------|---|
| Title | 機能材料工学科学生のためのオンライン情報リテラシー演習 |
| Author(s) | 山田, 洋文; 射水, 雄三 |
| Citation | 高等教育ジャーナル, 8, 56-66 |
| Issue Date | 2000 |
| DOI | 10.14943/J.HighEdu.8.56 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/29702 |
| Type | bulletin (article) |
| File Information | 8_P56-66.pdf |



[Instructions for use](#)

機能材料工学科学生のためのオンライン情報リテラシー演習

山田 洋文, 射水 雄三*

北見工業大学機能材料工学科

An Online Computer Training Course for Materials Science Students

Hirofumi Yamada and Yuzo Imizu**

Department of Materials Science, Kitami Institute of Technology

Abstract We developed an online computer training course specially focused on information literacy skills which provides students with learning opportunities using the Internet. The objectives in this course are to use technology efficiently to deliver instructional opportunities that match the background and pace of the students. The course is based on a World Wide Web implementation that includes presentation of course materials and interactive capabilities that permit computer-mediated report submission and question-and-answer sessions. This paper describes the features of the online course features as well as issues-related instructional design, class management, and construction of a Web server. It includes discussion of training issues unique to online courses, achievement of skills, evaluation data, and student responses to this course.

(Received on January 4, 2000)

1. はじめに

近年における情報機器発達と情報環境拡大の著しい進展に伴い、社会全般にわたって電子メール・World Wide Web (以下 Web) ブラウジングなどインターネット環境の利用が不可欠となった。その結果現在では、これらコンピュタリテラシーならびに情報リテラシー(注1)の習得は文系理系を問わず大学卒業生の必須要件となっている。また当機能材料工学科では、工業化学、応用物理、材料工学の各分野を横断する幅広い教育・研究活動を行っており、在学

生には特に的確な情報収集・処理能力が求められている。そこで、情報活用技術の習得ならびに機能材料工学の研究分野への基礎的な認識を培うため、関連情報の Web 上からの収集、分析、加工の演習をオンライン形式で平成 10 年度から 2 年生に必修の専門基礎科目として実施している。

一般に演習は従来の講義形式と同様に、受講生全員の進捗状況を一致(同期)させることを前提とした対面型で進められるが、技術習得に要する時間は学生間の個人差が大きく、期待通りの成果をあげることが次第に困難となってきた。そこで、学生を中心と

*) 連絡先 : 090-8507 北見市公園町 165 番地 北見工業大学機能材料工学科

**) Correspondence: Department of Materials Science, Kitami Institute of Technology, Kitami, Hokkaido 090-5807, JAPAN

した学生参加型授業や個別指導などが試みられている(高橋ら1999)。我々は、顕著になった学生の多様性に対応する方策として、Web環境を利用した非同期型のオンライン方式を採用した。Webを利用したオンライン方式の遠隔授業は、時間的・地理的な制限を受けない点に特徴があり、特にインターネット環境の整備が進んでいるアメリカでは1990年代半ばから急速に発展し始めている(Lewis, Farris, Snow, and Levin 1999)。オンライン授業を非同期型で実施するものはALN(Asynchronous Learning Networks)と呼ばれ(Mayadas 1997)、Sloan ALN コンソーシアムのWebサイトにはさまざまなコースのカタログがまとめられている(Sloan財団2000)。また、オンライン環境を利用した教育理論として構成主義的(constructivist)学習観が提唱され、主にアメリカの公教育機関を中心に数多く実践されている。学生が技能や知識を修得するのに要する時間が個別的であることに留意し、彼らが現有の知識や技能をもとに、その上に経験を通じて新規な知識や技能を組み立てながら学習するという考え方である(Sprague and Dede 1999)。教師はWebサイトに課題を配置しておき、受講生は各課題に対してWeb上から集めた資料を再構成したものをレポートとして教師のWebサイトに提出する手法がとられた。Web環境に従来の教材と図書館の機能を代替させるとともに受講生・教師間のコミュニケーション手段も備えた自学自習環境が構築されることになる(Breivik 1998)。

上述の実践例では、受講生がインターネット環境の利用ノウハウを心得ていることが前提であるが、インターネット普及が途上の日本では、この手法を直ちに適用できる状況にはない。そこで本演習の内容を、受講生のオンライン手法に対する親和性を高めるためにも、Web環境における情報活用能力養成とリテラシー教育とした。さらにコンピュータを真に知的活動に有効活用するためには、機器を無自覚に操作できることが重要なため(浜野1990)、課題内容を吟味し、期間を通じた適正な配置を検討した。

Webサイトを利用した演習自体は既に珍しいものではなくなっているが、限られた教育資源で最大の効果をあげるためには、演習内容だけでなく管理・運用面を含めたシステム全体を検討する必要がある。本稿では、本学科で実施中のオンライン演習を技術教育の観点から紹介し、Web利用の有効性と情報活用教育の課題を、以下の点について考察した。

- 1) 受講生は情報活用のための技術を習得できたか。
- 2) 演習環境としてWebを利用したことで、どのような効果があったか。
- 3) 受講生にとって、情報活用技術習得以外にどのような効果が見られたか。
- 4) 実際にWebサイトを管理・運用する上で留意すべき点は何か。
- 5) その他必要な技術的情報は何か。

2. 演習の実践

2.1 使用システム概要

演習で使用した教室には100台の端末装置が設置されており、全学生に標準環境が設定されている。これらの装置はWeb利用に必要なネットワーク機能やWebブラウザなどのソフトを標準状態で装備している上、基本的にマウス操作だけで使用できるインターフェイスを備えている。これは初心者にとっては、機器操作に対する抵抗感をやわらげる効果がある。

また、本演習システムの管理・運用面を検討する目的で、新たにWebサイト(以下、「ベースサイト」と呼ぶ)を構築し、Webページ化されたテキストを置いた。ベースサイト構築の詳細については資料の章で紹介する。

なお、本学情報処理センター演習室は午後5時以降毎日開放されており、また学生ラウンジにはネットワーク端末が用意されているので、演習時間外の学習にはこれら施設を利用することができる。

2.2 演習コースの設定

現在の大学生達は、ほとんど例外無く生まれた時からコンピュータに囲まれた生活を送ってきている。彼らは電子的に制御される機器に何らの抵抗感を抱くこともなく、映像・音楽の視聴、ゲームなどに気軽に利用する。一方、パソコン使用への敷居は現時点でまだ高く拒否感は比較的根強い。この違いの理由は明らかであり、生活に溶け込んだ機器(家電)は使用目的が一点に限定されているのに対して、パソコンは目的ごとに複数の手続群が存在するためである。すなわち、コンピュータの最大の利点である、多様な使用目的に対応可能な汎用性が逆に混乱を誘発している。本演習ではこの点を考慮して、作業内容を定式

化し常に反復させることで要素技術を習得できるように設定した。表1に課題タイトルと目的技術・知識の一覧を示す。

受講生は全15回の演習課題に対してレポートの提出が義務付けられ、期間中「情報の収集・整理・発信」作業を反復する。ただし、各回の課題に特に相関は持たせず、ある回の課題をクリアできなければ次の回の課題が処理できない、という状況が生じないようにした。さらに、課題に具体性を持たせるために、インターネット環境においてコンピュータを使う上で必ず遭遇するであろう話題を盛り込むようにした。

受講生が「情報の収集・整理・発信」の各段階において行なう具体的な作業は次のようになる。

- 収集：Webブラウザを使用し、サーチエンジンを駆使しながらブラウジング
- 整理：収集した情報（文章）をエディタでHTMLファイルに加工
- 発信：作成したHTMLファイルをWebページとして公開

こうした定型作業の繰り返しにより、受講生が自分なりに「情報技術」を習得し、さらに、この技術を用いて機能材料工学に関する情報を収集するのが、本演習の趣旨である。この情報収集には各研究分野の

キーワードを与えて希望分野を2つ選択させ、各回の演習とは独立に並行して進めた。研究分野のレビュー入門に相当する。

演習の進行にともない、受講生が順次サーチエンジンの使用法に習熟し、「情報を探し出すこと」から「入手した情報を判別すること」へ検索技術が向上するように課題内容を配置した。期間中盤までは検索技術の如何に関らず正確な情報にアクセスできる課題とし、終盤には不確定情報が多く判断力が問われるものにした。最後に正確な情報へのアクセスは容易であるが、その内容を理解し考察することが重要な機能材料工学分野の研究トピックスとした。

受講生には事前にパソコン用語集を参考書に指定し、課題文や解説文に登場するテクニカルタームは適宜必要に応じて調べるように指示した。また、課題以外の参考情報などはベースサイトにリンク集の形で提示した。受講生に対して示した実施方針を以下に示す。

1. 自学自習・全回出席・全課題提出が単位取得のための要件となる。
2. 演習遂行に必要な知識や技術情報はベースサイトのリンク集・参考書（用語集）を参照する。
3. 課題に関する質問は電子メールや質問formを利用して行ない、機器操作に関する質問はティーチングアシスタントが担当する。

表 1. 演習課題

| 回 | タイトル | 目的技術・知識 |
|----|----------------------------|--|
| 1 | 電子メールを送りなさい | 電子メール利用法習得を兼ねて、日用品に搭載されているコンピュータの例を列举させ、コンピュータが身近なものであることを認識する |
| 2 | 「2000年問題」って何だろう？ | 2000年問題からコンピュータが現代生活の一部となっている事実を知る |
| 3 | 電子メールとは何ぞや | 電子メールシステムと現状見られる問題を把握することでinternet環境利用マナーの一部を知る |
| 4 | Webページを作ってみよう！ 準備編 | Webページを作成するために必要なソフトウェアを調べて、自分達がこれから使用するアプリケーションの機能を把握する |
| 5 | ファイルあれこれ | Webページで利用される代表的なファイル形式を調べて、各ファイルの使い方を把握する |
| 6 | 見回せば... M、M、M | PCと周辺機器のスペックについて調べることで、各機器の機能を知る |
| 7 | ここは何処？ | memoryとstrageの差異を知り、データの所在を認識する |
| 8 | この人どーしてノーベル賞？ | 英文報告書の和訳から技術英語の使われ方を学ぶ |
| 9 | あなたは誰？ | 自己紹介書で和文報告書の書き方を学ぶ |
| 10 | コンピュータは「計算機」 | 区分求積法によるπの計算を通してExcelの基本的使用法に慣れる |
| 11 | コンピュータは「計算機」 ... だけじゃない | 表計算以外のExcelの応用例を知る |
| 12 | OS三国志 | PCで使用される各OSの特徴を把握する |
| 13 | internet環境における護身術とは？ | セキュリティ感覚を自覚する |
| 14 | 目指せトラブルバスター!? | トラブルシューティングの概念を把握する |
| 15 | いよいよ最終回 | 機能材料工学分野のトピックスを収集した資料を提出する |

2.3 CGIの利用で演習のペーパーレス化

本演習では、ベースサイト内に課題提出用の form ページ(図1)を設け、そこに入力されたHTMLソースをCGIで回収する方式を採った。回収されたソースはサーバ内にファイルとして保存され、一覧表のページ(図2)に登録される。このページ中の課題番号をクリックすると各受講生が提出したレポートが表示され、受講生全員が閲覧できる。さらに、一度提

出したレポートでも加筆修正が可能にようにした。この方法ではレポートの提出が学内のどこからでも24時間可能であるため、受講生は個々の事情と進捗状況に合わせて非同期的に演習し、成果を提出することができる。

また、同様に出席申告用 form も作成し、演習期間を通して全員の出席状況が常時一覧できるようにした。加えて学生側からの質問や意見を回収するための form も用意した。



図1. 課題提出用の form ページ



図2. 提出済課題一覧表ページ

2.4 レポートの評価基準

合否の判定基準は以下の通り (原文) である。

再提出 (内容)

1. 題意に一致しない記述内容
2. 主旨から逸脱した記述内容
3. 論旨不明な記述内容
4. 文字数が規定に満たない記述内容

再提出 (表現)

1. 日本語表現が稚拙な場合
2. 誤字脱字が多数散見される場合
3. 不適切な HTML タグを記述した場合

判定結果はベースサイトの所定のページに不合格者・未提出者の出席番号をリストして掲示した。不合格者・未提出者は、早期に合格に値するレポートを再提出しなければならない。再提出したレポートが合格と判定されれば、リストから番号が順次消えていく。

2.5 アンケート

記名式のアンケート調査を行ない、レポート同様 form ページから回収した。アンケート内容およびその回答の抜粋を表 2 ~ 4 にまとめた。この結果も交えながら次章で本演習を考察する。

表 2. アンケート

| No. | 質問文 |
|-----|---|
| 1 | 演習全体についての感想・評価 |
| 2 | Web利用についてのご意見 |
| 3 | 問い合わせ欄などを通じてネットワーク上でのコミュニケーションがうまく行ったと思われますか |
| 4 | ネットワーク活用能力を養成するには、課題の分量と内容は適切でしたか |
| 5 | 時間外に演習室 (一般利用) を通算何回利用しましたか |
| 6 | 時間外にラウンジ (internetパソコン) を通算何回利用しましたか |
| 7 | 自学自習方式は適切でしたか。改善点はありますか |
| 9 | yahooなどの検索サイトを利用する際、検索文字の入力で何か工夫をしましたか |
| 10 | この演習作業のルーティーンを効率化するために工夫した点 (ショートカットの習熟、ファイル名の工夫など) は何ですか |

表 3. 回答内訳

| No. | 肯定的回答 (%) | 否定的回答 (%) |
|-----|-----------|-----------|
| 1 | 70(96)* | 30(4)* |
| 2 | 57(76)* | 43(24)* |
| 3 | 14 | 86 |
| 4 | 35 | 65 |
| 7 | 51 | 49 |
| 9 | 35 | 65 |
| 10 | 22 | 78 |

*()内は前年度結果

表 4. 時間外利用頻度

| 回数 | 人数 |
|-------|----|
| 1-9 | 10 |
| 10-19 | 12 |
| 20-39 | 10 |
| >40 | 4 |

3. 結果と考察

3.1 技術習得

(1) 機器操作

本演習では、目的を「インターネット環境での情報活用」に限定し、本来個別の要素技術を一連の作業として反復実行させるように設定した。その結果、9割以上の受講生が、ブラウザ・エディタの使用、ファイルの取扱いに加えてHTMLソースの記述を「作業として」マスターした。工学部の学生に対するコンピュータリテラシー教育では、自学自習方式も有効な方法論であることがわかる^(注2)。また、演習終了後、受講生に今後希望する演習の内容を調査したところ、ネットワーク利用法は42%、OS操作は27%、プログラミングは27%となった。半数以上がOSやプログラミングなど、より専門的な技術に関心を示していることが興味深い。

(2) 情報活用

本演習では、Web上の情報収集にサーチエンジンを利用し、効率性を求めてブーリアン検索などを紹介したが、複数のキーワードを用いた絞り込み検索の活用など、情報検索に際して何らかの工夫を行なったと回答した受講生は35%であった。当初はサーチエンジンごとに微妙に異なる条件式を入力することが困難なためと思われたが、聞き取り調査から、1つのテーマに対して複数のキーワードを案出できないことが原因であることが明らかとなった。たしかに、課題内容の全体像を把握している者にとってキーワード抽出はたやすい作業であるが、学習途上の受講生にとっては部分構造すら不明な点も多く、キーワード案出は困難で非効率な作業と思わ

れる。しかし、たとえ非効率な作業であっても、現有知識をもとに検索して到達したサイト内の情報を検索条件にフィードバックし、再検索を繰り返すことで目的に合致したサイトに到達できたときの喜びは大きい。サーチエンジンの活用は発見的学習への第一歩と考えられる。

また、情報の選別段階で、辿り着いたWebページの記述内容を丸ごと鵜呑みにする傾向が見られた。この教科書至上の学習姿勢からすぐさま抜け出すことは難しいのかもしれないが、今後インターネットを有効利用するには、情報の正確さとサイトの信用性を検証する能力が必要不可欠となる。情報関連の先端分野では、発展状況がカオス的なためWeb上を虚々実々の情報が飛び交い、一般には信頼あるとされている新聞社・出版社のサイトでさえ不正確な情報が公開されている場合がある。そこで、検証姿勢の重要性を強調して、課題12-14回を実施した。これらの課題で採り上げたようなOS・セキュリティ・トラブルシューティングといった、表面的な状況が日々変化しているものでは、情報は輪をかけて錯綜する。何を信じて良いのかわからず受講生は大いにストレスを溜めていたが、体験は積めたと考えられる。今後はキーワードの案出法やサイトの信用性を判断する基準をどのように一般的に提示できるかが課題となる。

一方、第15回の機能材料工学分野の研究トピックスに関する情報を収集する課題では、上記のような混乱は見られなかった。この理由が第一に、本学科では導入教育科目として1年次に「機能材料工学入門」を開講している点にある。受講生は本演習に先立ち、機能材料研究の概要と基礎知識を得ていることから、先述のキーワード案出に対する障壁が低減されたと考えられる。第二は学術情報サイトの性格による。Web上に掲示される論文・データなどは、一般に事前に幾重にも検証・確認が行なわれる。このため、Web上での情報検索に不馴れな者や内容に関する正確な判断知識が乏しい者でも参照サイトの信用性を懸念する必要はほとんどなく、比較的正確な情報が収集できていた。受講生がレポートした機能材料トピックスの分野は表5の通りであった。

表5. 機能材料レポート動向

| テーマ分野 | 人数 |
|---------|----|
| 金属材料 | 13 |
| セラミックス | 8 |
| 複合材料 | 7 |
| 半導体デバイス | 7 |
| 高分子材料 | 6 |
| 超伝導 | 4 |

3.2 Web利用の効果

(1) 自学自習方式

Webを活用した本演習の全体については70%が肯

定的に評価したが、自学自習方式についての肯定的評価は51%に留まった。否定的な回答での意見には、「課題の内容が難しい」、「課題量が多すぎる」など課題に関する点が多く指摘され、懇切丁寧なパソコン指導を望むものは少数であった。前年度の集計結果に比べ、全体に肯定的評価が下がった原因は課題の分量が多量であったためと思われる。一方どの程度自学自習を行ったかを表4の時間外学習頻度で検討した。時間外学習頻度の平均が19回であり、これは本演習の開講回数15回を上回る。さらに、4名が40回以上と回答した。また回答頻度が10回以下の者の大部分はパソコンを個人で所有しており、彼らの自宅学習頻度は集計結果に含まれない。演習課題の内容と量は時間外学習を必然化するように設定したので、ある程度の頻度は期待できたが、予想を上回り熱心に取り組んだ様子がかがえた。したがって、課題に対する不満を別にすれば、自学自習方式が受講生には無理なく受け入れられたと判断できる。

アンケートの回答意見には、「購入したノートパソコンの操作法が演習実施により上達した」と感謝する者がいる一方、「パソコンを所有しない者には不適切な分量である」との指摘もあった。個人でパソコンを所有するか否かが本演習評価の分かれ目の一つとなっていたようである。オンライン方式の授業と従来の対面型授業との教育効果や教育効率の違いについて多くの研究が行われているが、依然結論は得られていない(Phipps and Meristis 1999)。しかし本演習では受講生の時間外学習頻度が大幅に増加したことから、少なくとも技術修得における自律的学習を促進するには、従来の対面型演習よりオンラインの自学自習方式を用いた方が効果的と判断できる。

(2) CGI

レポートの受領および公開手続を自動化し、受講生の操作結果を「一覧表」の形で表示したところ、毎回演習終了時に自身の送信データ(出席, レポート)が登録されているかどうか確認後、退出する受講生が多く見られ、各回の作業内容が瞬時にWebサイトに反映され、達成度が確認できると好評であった。出席一覧表はタイムレコードと受け取られ演習担当者の管理強化の姿勢として批判される恐れもあったが、杞憂に終わった。

またレポートをWebに公開する利点として自己評価や相互評価の機会が増加し、レポート内容の質が向上すると言われているが(村井1998)、我々の演習

でも同様の効果が見られた。受講生の一部には水準を満たし既に合格しているレポートでも、さらにより表現力の豊かなHTMLタグを習得し、その結果を試すべく再構成して何度も提出し直す者が多く見られた。Web方式は更新が容易で、受講者の段階的学習に適しており、彼らの積極性を無理なく引き出せることがわかる。

今回、自学自習方式をシステムの補完するため、ベースサイトへのアクセスには時間的にも場所的にも制限を設けず非同期的に運用した。学生は個々の希望と進捗状況に合わせて、演習時間以外でも演習教室以外の場所からでもレポートを提出することができる。期待通り、土曜日曜や深夜に及ぶレポート提出が数多く見られた。

しかし、質問用に設けたフォームはほとんど利用されず、また利用した受講生も得られた回答を他の受講生に伝達することはなかった。アンケート集計でも86%が利用しなかったと回答した。Web環境の利用に抵抗はないが、対面しての情報伝達や教官の介入を避けようとする傾向が見られる。教官が質問に答える形式よりも受講生同士が教え合う形式の方がコミュニケーションが活発化すると考えられ、今後は受講生間のコミュニケーション促進を目的に受講生のみ限定した掲示板formの新設を検討したい。

3.3 情報技術習得以外の副次効果

(1) コピー&ペーストによる作文

本演習での実質的作業は、検索して辿り着いたWebページの文章を適当に切り貼りし、入手した情報を基にレポートを作成することである。電子メディアであるために、ある程度まとまった量の文章でも瞬時に切り貼りが可能であり、受講生はこの文章の切り貼りという形の「情報の再構成」を負担感無く実行していた。一方、課題第9回では、全課題中唯一オリジナルの文章を作成しなければならなかったため、個人のプロフィールをまとめると言っても簡単ではなく、文章力には顕著に個人差が現れた。したがって、A4判1~2枚程度の文章量作成を課題とする場合でも、自在に切り貼り操作が可能なWeb環境を活用することが有効と考えられる。

(2) 読む英語

Web環境における標準語は英語である。十分な情報を得るには日本語のページの他に英語のページを読むことは避けては通れない。本演習ではこの点を

留意させるため英文和訳も採り上げた。ノーベル賞受賞理由の概要をまとめる課題である。ノーベル財団のサイトには受賞理由が簡潔に示されている。英文和訳を強制した課題ではなかったため、受講生はまず日本語のサイトを検索していたが、そこにある文章では十分な情報を得られないことを知り、最後にはノーベル財団のサイトの該当ページの訳出に取り組んだ。したがって、情報入手には日本語より英語の方が効率的なことを経験することで、英語使用の抵抗感が減じ、また必要性が認識できたのではないか。なお、受講生は翻訳ソフトを用いダウンロードした英文を機械的に日本語化する作業までは気付かなかったようである。

(3) 能率を指向した学習方略

本演習で課した各レポートは、受講生にとっては過多と感じるであろう量の文書処理を要求するものであった。そうした状況を設定することで、個々の受講生が自身の作業効率を高める工夫を期待したものだ。学習の効果を高めることを目的として行なう意図的な心的操作あるいは活動を学習方略と呼ぶ(辰野 1999)。今回事前に指導しなかったせいか、アンケートによれば自分なりに学習方略を考えていた者は22%に過ぎなかった。

今後の社会においては、玉石混交の膨大な情報から適切なタイミングで有意なものを抽出しなければ実用にはなり得ない。確かにコンピュータは大量の情報を短時間で処理できるが、タイミングの設定はあくまで人間の仕事である。最適なタイミングを逸しないためにもルーティン化や効率化を強く意識するよう指導することが重要と考えられる。

3.4 Web 環境におけるオンライン演習の管理・運用

(1) 利点・留意点

本演習はベースサイトをテキスト、Web を図書館として利用する、というコンセプトで受講生の自主作業による演習遂行を旨とし、演習担当者による「講義」の時間を極力排した。出欠・レポート受領・質問対応などの各種手続を自動化したことで、ベースサイトの内容・構成次第では、教室に担当者が不在でも演習の実施が可能となる。本演習で今回のシステムが有効に機能したのは、受講生が理系(工学部)の学生で、電子機器を使うことにさほど抵抗感を持っていなかったことによるところが大きい。おかげで、担当者は受講生に対し使用機器の基本操作を指導する

だけで良かった。しかし、世の中には基本操作を組み合わせる複合操作を実行不可能な人間(いわゆる機械オンチ)が存在すると言われる(佐伯 1997)。この場合にオンライン化システムを機能させるには、さらに付加的な工夫が必要になる。また、受講生のレベルが中級以上の場合には、オプションコースの設定など演習内容を組み替えることで容易に対応できるのもオンラインコースの利点である。なお、受講生のレベルが向上するにつれ、資料の4節で述べるように技術(特にセキュリティ)上の問題点も生じる可能性があるため注意が必要である。

(2) Web サイト構築上の留意点

ベースサイトの構成には、演習に適したフォーマットが必要である。当初ベースサイトには通常のホームページ(Webサイトのインデックスページ)と同様に演習用の全ページのリンクを列記した。その結果、アクセスするページの偏向が著しくなった。すなわち、演習課題ページと出席登録・レポート提出用のformページにしかアクセスせず、参考情報のリンク集、提出レポートの評価ページや連絡事項のページなどを無視する者が見られるようになった。そこで、ベースサイトの構成を以下のように変更した。

トップページ 連絡事項のページ
 レポート評価のページ 課題のページ
 全ページへのリンクを持つページ

この経路を強制的に辿らせ、必要事項の伝達を計った。むろん少し上達しブラウザのURL登録機能を知れば、こんな仕掛けは意味をなさないが、初心者には有効であった。実際残念な話だが、「いきたいページにすぐいけない」とアンケート調査の段階で苦情を述べる者も数人存在した。このように、Webサイトは、受講生の学習行動様式を考慮して構成する必要がありそうである。

4. おわりに

本稿は我々の学科で実施しているオンライン情報リテラシー教育を取り上げ、コンピュータリテラシー教育の枠組みで情報リテラシー教育を実施する際に生じる教育および技術的問題点について論じたものである。本演習は、基本的には平成15(2003)年からは高等学校で実施される情報教育の目標を先取

りする形で実施した。曰く「コンピュータ・インターネット等の活用を通じて、子どもたちが主体的に学び考え、自分の意見を積極的に主張できる能力を一層伸ばすとともに、海外との交流を含めた多様な目的のため、より高度に活用できるようにする」。したがって6年後の2006年、高等学校での教育内容とどのように接続するかは検討課題である。インターネットを利用した授業はたいへん盛んであるが、議論もまた多い。しかし、情報機器を活用した技術演習は、そこで現れる不都合や問題点そのものが将来への貴重な提言を含んでおり、被験者たる受講生自身も、変化する情報技術を目のあたりにすることができるのである。その意味で今後情報活用技術教育は、コンピュータネットワークを利用したオンライン授業にとって先導的役割を果たすと考えられる。

最後に、本演習プログラムは、公開されている多くの先駆的实践例を参考にさせていただいたことに感謝して、ここに付記する。

注

1. アメリカ学校図書館協会による情報リテラシーの定義は「情報に効率的かつ効果的にアクセスし、情報を批判的かつ適正に評価し、情報を正確かつ創造的に使用することのできる能力」とされる(アメリカ学校図書館協会 1998)。したがって、ワープロ、電子メール、スプレッドシートなどアプリケーションプログラムを使用できることを意味するコンピュータリテラシーとは区別されている。

2. ただし、この方法を採用する条件の1つとして、初心者特有の恐怖心を払拭することがあった。コンピュータに限らず、初心者が常に失敗、それも取り返しのつかない失敗を犯すことを恐れているのは、どこの世界でも同じである。しかし、それがために技術向上に不可欠なtrial&errorを後込みするようでは演習の意味がなくなる。そこで演習初日に、いかなる操作ミスも犯しても必ず復旧可能である旨を周知徹底した。もともと、本当の初心者が犯す程度の操作ミスで、ハードウェアやファイルシステムが修復不能なほどのダメージを受けることなどまずあり得ない。また、生じたトラブルを演習担当者がその場で解決して見せると教育効果は高い。

参考文献

- American Association of School Librarians (1998), "Information Power: Building Partnerships for learning"; Chapter 2, "Information Literacy Standards for Student Learning," American Library Association and Association for Educational Communications and Technology, Chicago: American Library Association, [on-line] http://www.ala.org/aasl/ip_nine.html
- Brevik, P. S. (1998), "Student Learning in the Information Age," American Council on Education. Phoenix: Oryx Press, [on-line] http://www.ntlf.com/html/lib/ilul_toc.htm
- 浜野保樹 (1990), 『ハイパーメディアと教育革命』, アスキー出版局
- Lewis, L., Farris, E., Snow, K, and Levin, D. (1999), "Distance Education at Postsecondary Education Institutions: 1997-98," National Center for Education Statics. Statistical Analysis Report, [on-line] <http://nces.ed.gov/pubs2000/2000013.pdf>
- Mayadas, F. (1997), "Asynchronous Learning Networks; A Sloan Foundation Perspective," *Journal of Asynchronous Learning Networks* 1, 1-16, [on-line] http://www.aln.org/alnweb/journal/jaln_Vol1issue1.htm
- 村井純 (1998), 『インターネットII』, 岩波新書(新赤判) 571
- Phipps, R. and Merisotis, J. (1999), "What's the Difference? A review of Contemporary Research on Effectiveness on the Distance learning in Higher Education," The Institute for Higher Education Policy. Washington, DC, [on-line] <http://www.ihep.com/difference.pdf>
- 佐伯胖 (1997), 『新・コンピュータと教育』, 岩波新書(新赤判) 508
- The Sloan ALN Consortium (2000), [on-line] <http://www.sloan-c.org/>
- Sprague, D. and Dede, C. (1999), "If I Teach This Way, Am I Doing My Job? Constructivism in the Classroom," *Learning & Leading with Technology* 27, 6-17, [on-line] <http://www.iste.org/L&L/archive/vol27/no1/feature/spraguesept99.pdf>
- 高橋伸幸, 乳井英雄, 小笠原正明 (1999), 「情報教育における学生を中心とした授業」, 『高等教育ジャーナル 高等教育と生涯教育』5, 67-73
- 辰野千壽 (1999), 「大学生にも学習方略を」, 『学術月報』52, 87-88

資料 . Web サイト構築・利用のための技術的要件

1. Web サーバマシンの導入

本演習では Web サイト構築に際し、あらかじめ以下の条件を念頭においた。

1. サイトの構成や各ページのデータを随時、任意に変更できること
2. 可能な限り、対象となる受講生以外からのアクセスを避けること
3. 導入経費をなるべく抑えること

1. の条件のみであれば、学外のサーバあるいは対外的に公開されている本学情報センターの Web サーバを利用してもよい。しかし 2. の条件から新たな Web サーバマシンを仕立て、演習担当者が直接管理する方がよいと思われた。そこで 3. の条件も考慮して我々の研究室に既設の旧型のパソコンに PC-UNIX をインストールして利用することにした^(注3)。このマシンは学内 LAN に接続しており (サーバの必須条件)、グローバル IP アドレスを取得しているが、学外にはマシン名が公開されておらず (2. の条件にほぼ符合)、好都合であった。

2. Web サーバの機器構成

Web サーバに使用したハードウェアおよびソフトウェアは以下の通りである^(注4)。

ハード : Apple Macintosh IIvx (CPU: MC68030 ,
RAM: 20MB , HD: 540MB)

OS : NetBSD/mac68k-1.3.2 (演習期間途中で 1.4 に
アップグレード)

ソフト : Apache-1.3.3.2 Web サーバ
Perl-5.00404 .. プログラミング言語 (CGI で使用)
Mule-2.3 エディタ (Web ページの作成・
修正に使用)

Canna かな漢字変換プログラム (和文入
力用)

ハードは既存品であり、OS およびソフトは全てフリーで配付されているものである。結果として、コスト (物品費) ゼロで新規の学内 Web サーバを導入す

ることができた。ちなみに、日本語文書を作成しなければ Canna と Mule は必ずしも必要ではなくなるし、CGI でも C プログラミングの知識があれば Perl が不要となるので、条件付きながら、マシンと OS とサーバプログラムさえ入手できれば基本的な Web サーバは構築できることになる。

OS として NetBSD を採用した理由は、導入当時、旧型の Macintosh (いわゆる 68k マック) で安定的に動作する PC-UNIX が他になかったためである^(注5)。いわゆる PC (Windows 機・DOS/V 機・AT 互換機とも呼ばれる) を活用するのであれば、Linux・FreeBSD など複数の選択肢の中から、担当者の都合に合わせて選べばよい。

Web サーバには Apache を採用した。このアプリケーションプログラムは現在世界で最も広く利用されているフリーの Web サーバプログラムの 1 つであり、信頼性については十分な実績がある。使用するコンピュータに特別の制限事項 (CPU 性能・搭載メモリ量など) がない限り、Apache を使用することが常套かつ無難であり、必要にして十分な性能が得られる。

プログラミング言語として Perl を採用したのは、Perl を使用した CGI スクリプトの実例が数多く公開されているためである。我々はこれらのスクリプトを参考に、本演習用のスクリプトを作成した。Perl に限らずプログラミングの知識のない場合は、公開されているスクリプトから用途に合致したものを使えばよい^(注6)。

3. 運用面について

管理者以外の者による誤操作を防ぐために、サーバマシンに入力装置 (キーボードなど) を接続するのは必要時のみとし、通常は我々が日常使用しているパソコンから telnet で操作した。ベースサイトに配置するファイルやデータもこのパソコンで作成し、ftp でベースサイトに転送した。

CGI は受講生からの提出物回収に利用したが、複数の受講生がほぼ同時にフォームを使用した場合に、ベースサイトからのレスポンスが異常に遅くなるのが時折見られた。これは CGI に用いた Perl が、我々

のサーバマシンのCPU処理能力に対して、いわゆる重めのソフトであったためである。したがって受講生にとって作業意欲を削がないような環境を提供するためには、可能な限りハイスペックのCPUと潤沢なRAMを搭載したサーバマシンを使用することが望ましい。

受講生がレポートを提出すると、ベースサイト内でファイルが自動的に作成あるいは修正される。各ファイルの作成または最終修正日時の情報は常に保持され、随時確認できる。今回の演習では毎日、作成・変更されたファイルとその更新時刻を我々が一覧できるようにプログラムした。この一覧表から、受講生の作業進行形態が容易に把握できた。

4. 管理面について

今回はオンライン演習システム運用のケーススタディを検討するため、サイト構成やコンテンツを確定しないままベースサイトを構築して運用した。そのため、我々にはハードウェアやOSについてのみならず、Webサイト管理者としての知識も必要となった。しかし事前に運用方針と様式が決まっていれば、サイトの保守・管理自体はたとえば業者などの専門家に依頼することも可能となるので、演習担当者には必要最低限のコンピュータ関連知識があればよいことになる。

また、本演習のように演習担当者が情報通信分野の専門家でない場合、見落としがちなのがWebサイトのセキュリティ管理である。サーバは元来、不特定多数からのアクセスを受けるものである。「多数」の中には、少数とはいえ、0ではない数の悪意も存在し、その所在は外部のみとは限らない。今回は、学外からベースサイトへの直接アクセスは学内外を仕切るファイアウォールで排除されたが、学内からのアクセスはフリーパスとなっている。特にCGIを利用

しているフォームページがあるため、悪意を持った上級者が学内に存在し、フォームページから外部への自動アクセススクリプトなどを密かに送り込まれた場合、セキュリティホールができてしまう。本編でも述べたように、今回の本演習受講生は大部分が初心者であったため、このようなセキュリティ上の問題が生じることはなかった。しかし、知識と技術が多少向上した初・中級者は、Webページの製作に凝る余り、外部のファイルやデータを自動的に取り込んでしまうタグを使ってしまうなど、意図せずに問題を生ぜしめることがある。万一取り込んだファイルがウイルスに感染していたりすると、学内の全コンピュータを危険にさらすことになる。これらの点についての対応を備えることも重要である。

資料の注

3. 最近のWindowsやMacOSは、基本的に大量のマシン資源を必要とする(いわゆる「重い」)OSであるため、旧機種などスペックの劣るマシンで使用するには無理がある(不可能というわけではない)。また、Windowsは常時稼働させるサーバマシンのOSとして不具合が多数報告されていることもあり、使用しない方が賢明と考える。

4. 本文中に登場するハードウェア・ソフトウェアの名称は製造元の登録商標である。

5. 本稿執筆時点ではOpenBSD/mac68k, Linux-m68k for mac68kという選択肢も可能となっている。

6. 公開されているスクリプトで使用料などを要求されるものはほとんどない。ただし、個々のスクリプトは作成者の著作物であるから、著作権が放棄されていない限り、著作権の所在をWebページ上に明記すべきである。