

コンピュータの基本的なスキルを身につけた学生の次のステップとしての情報教育教材の開発

藪 哲郎

(奈良教育大学 技術教育講座 (電気))

Development of teaching materials of information education for students who have fundamental skill of computer

Tetsuro YABU

(Department of Technology Education, Nara University of Education)

要旨：現在、多くの大学においてWindowsの使い方やOfficeソフトの使い方などの情報リテラシー教育が行われている。情報リテラシー教育を履修した学生に対する次のステップの教育としては、プログラミング教育が行われる場合が多い。それに対して、筆者はプログラミング教育の前の段階として、GUIインターフェースの背後で動作しているコンピュータのしくみを知る教育が必要であると考え。それによりコンピュータをより能率的に使いこなすことができるからである。具体的な内容は、OSのしくみ、ファイルのしくみ、クリップボードのしくみ、ネットワークのしくみ、などである。これらの事項を学習するために筆者は「ミニソフトを操作して学習する」という新しいタイプの教材を開発した。この教材を用いた教育を技術科専修の学生に対する情報技術実習という科目で2009年度から実施している。本論文ではその内容について述べる。

キーワード：情報リテラシー教育 information literacy education、ミニソフトウェア mini-software

1. はじめに

現在、ほとんどの大学は本学の情報館に相当する情報教育施設を持ち、そこで演習を主体とした情報教育が行われている。初年度生を対象に「Windowsの使い方、メールの使い方、Webブラウザの使い方、Word・Excel・PowerPointの使い方」^(1,2)などの演習が行われており、情報リテラシー教育と呼ばれている。

筆者が調査した範囲では、情報リテラシー教育を履修した学生に対する次のステップの教育としては、プログラミング教育が行われる場合が多い。しかし、現行の情報リテラシー教育とプログラミング教育の間には大きなギャップがある。

筆者は現行の情報リテラシー教育とプログラミング教育の中間に位置する教育として、「GUIの背後で動作しているコンピュータのしくみを理解する教育」が必要であると考え。コンピュータの操作方法を知っているだけでなく、内部で行われている処理のしくみを理解することで、パソコンをよりの確に使えるようになる。

WindowsやLinuxなど最近のOSはマルチタスクである。このようなOSを使う場合、「多数のプロセス(タスクと呼ばれることもあるが本稿ではプロセスと

いう呼称で統一する)が同時に動作している」「ウィンドウを持たずに裏で動いているプロセスもある」「プロセスが別のプロセスを起動させたり終了させたりすることが出来る」などの概念が頭の中に描けることが望ましい。

Webブラウザやメールなどネットワークを使用するアプリケーションを使う場合、「今、何が送信・受信されているのか」を理解しておくことが望ましい。

以上で述べたようなOSとネットワークに関する理解を深めておく、「ネットワークに接続できないのはなぜなのか」「Webブラウザの動作が重いのはなぜなのか」「パソコンの動作が重いのはなぜなのか」「コンピュータ・ウイルスに感染するとはどういう現象がパソコン内で起こっているのか」「情報漏洩はどのような仕組みで起こるのか」などのしくみを推測できるようになり、的確な対処も可能になる。また、自分が行う操作について、「この行為は原理的にどういうリスクがあるのか」を理解できるようになる。

Windowsにおいてはアプリケーション同士でデータのやりとりをする場合、クリップボードを使う。クリップボードのしくみと各データ形式の特徴を理解することで、アプリケーション間でのコピー&ペーストの際に的確なデータ形式を選べるようになる。

パソコンは理解するのが大変難しい機器である。なぜなら、ほとんどの処理は超高速で、目に見えないところで行われているからである。人間の目に見える部分（画面）から内部の動作を想像することは困難である。

そこで筆者は「GUIの背後にある動作原理」を学ぶ方法として「学習用ミニソフトウェア（以後ミニソフトと略す）を操作して、体験して学習する」というスタイルの教材を開発した。ミニソフトにより「目に見えない動作を可視化して表示する」ことができる。また、WebブラウザとWebサーバの間の通信を学ぶために、学習用のWebページを作成した。

筆者が提案する教育内容と教材はユニークなものである。これまでに出版された書籍^(3,5)と一部重なるところもあるが、書籍^(3,5)が座学の本であり教養を身につけることに重点を置いているのに対して、筆者が提案する教材はミニソフトを操作することにより、体験して理解し、実践的な知識を身につけることに重点が置かれている。

関連する先行研究としては、研究^(6,9)などがある。これらの研究はいずれもネットワークの仕組みを理解させる教材であり、本教材のネットワークの部分と重なる部分もある。教材⁽⁶⁾は仮想的なネットワークをアニメーションを使って理解させる教材であるのに対して、本教材は実際のネットワークにアクセスして学ぶところが異なる。学会発表⁽⁷⁾はTCP/IPの理解に重点をおき、パケットの内容まで踏み込んだ学習をするのに対して、本教材はIPアドレスとポート番号までの理解にとどめ、より平易な教材にしている。論文^(8,9)はネットワークの専門教育のための非常に高度な教材であり、本教材とはカバーする範囲や対象者が異なる。

筆者は本教材を用いた教育を本学の「情報技術実習」という科目で2009年度から実施している。本科目は中学校技術の教員免許を取得するコースの学生の必修科目である。

「情報技術実習」は本学の情報館の設備であるWindows XPとOffice2007を用いて実施しているが、Windows 7とOffice2010に対してもほとんどの部分は適用可能である。また、マルチタスクの概念などは、どのOSにも共通なので、本教材で学んだ概念の多くは、Linuxなど他のOSのコンピュータを使う場合にも有効である。

ミニソフトはVisual C++ ver.6やC++Builder ver.6を用いて作成した。

2. 教材の概略

筆者が作成した教材は、以下に示す単元から構成される。

1. Windowsの仕組み（8本）
2. ファイルの仕組み（4本）
3. クリップボードの仕組み（1本）
4. ネットワークの初歩（4本）
5. インターネットとプロトコル（3本）
6. html言語とWebの仕組み
7. Word2007による文書作成
8. 色彩学の基礎
9. デジタル画像の基礎

括弧内の本数は、その単元のために開発したミニソフトの本数を表している。また、6.の単元のために、学習用のWebページを作成した。

上記の単元を半期15コマの授業で実施する。単元ごとに複数の課題が用意されており、受講生は1～2週間に1回の割合で課題の解答をレポートとして提出する。上記の教材はWebサイト<http://denki.nara-edu.ac.jp/~yabu/edu/jyoho/>で公開しており、自由にダウンロード可能である。ミニソフトについても、ソースファイルを含めて全て公開している。

上記の教材のうち「4.～6.」と「8.」は学会発表⁽¹⁰⁾、「1.～3.」は学会発表⁽¹¹⁾で発表している。

3. 内容の紹介

本章では「ミニソフトを用いて学習する」というユニークな部分に重点をおいて、教材の内容を紹介する。ひとまとまりの内容ごとに節を分けたため、3.1節と3.2節は前章で示した単元と一対一に対応しない。

本論文で用いる用語について説明する。拡張子exeを持つ実行型ファイルはアプリケーションソフトウェアと呼ばれることが多いが、本論文ではプログラムと呼ぶ。ただし、ミニソフトもプログラムの一種であるが、ミニソフトと呼ぶ。

3.1. プログラムの起動、実行、終了のしくみ

Windowsを使う場合、まず知っておくべきことは図1のような概念である。コンピュータの中には多数のプロセスが動作しており、プロセスの中にはウィンドウを持たないもの（あるいはウィンドウがデスクトップに表示されないもの）がある。このことを学習するために、最初に図2に示すような「ウィンドウを表示するだけのミニソフト」を起動する。複数起動させたり、タスクマネージャから終了させたりして、プログラムの起動と終了を理解する。

次に図3のプログラムを起動する。このプログラムはキー操作により、ウィンドウをデスクトップに表示したり、しなかったりする。次に「ウィンドウを持たず、起動すると特定のファイルにログを書き込むだけのミニソフト」を起動する。これらのミニソフトによ

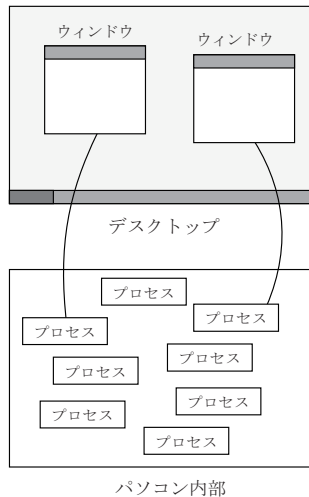


図1 デスクトップとプロセスの関係

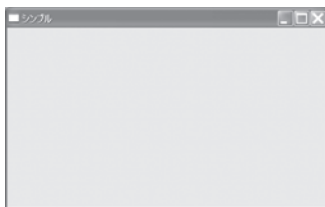


図2 ウィンドウを表示するだけのミニソフト

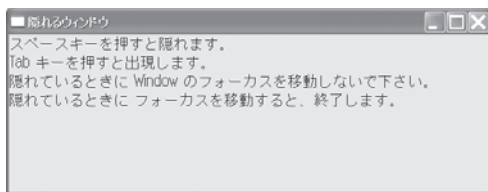


図3 キー操作で隠れたり現れたりするミニソフト

り「デスクトップには現れないが、裏で動作するプログラムがある」ことを理解する。

次にプログラムが起動するときに受け取る情報について学習する。図4のミニソフトは起動時に渡されるコマンドライン引数を表示するだけのプログラムである。exeファイルを起動させるには何種類か方法がある。exeファイル（あるいはそのショートカット）をダブルクリックするのが基本的な方法であるが、最もよく使われる方法は「ある拡張子をexeファイルに関連付けておき、その拡張子を持つファイルをダブルクリックする」という方法である。例えば、拡張子docxを持つファイルをダブルクリックするとWinword.exeが起動する。これは拡張子docxとWinword.exeが結びつけられており、Winword.exeは起動時にコマンドライン引数としてダブルクリックされたdocxファイルのファイル名を受け取るからである。「何らかのファイルをexeファイルにドラッグする」という方法もある。この場合も起動されたexeファイルはドラッグされたファイルの名前をコマンドライン引数として受け取る。図4のミニソフトを用いてプログラムが起動時



図4 コマンドライン引数を表示するミニソフト

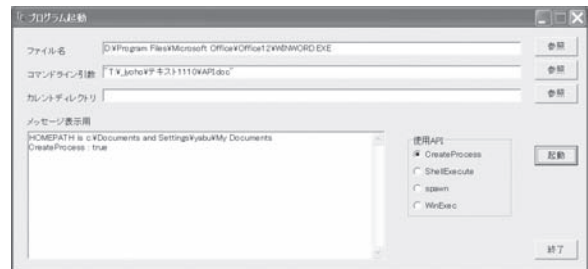


図5 他のプログラムを起動するミニソフト

に受け取る情報を理解する。

Windowsではプログラムを起動するのに、ユーザーがプログラムのアイコンをダブルクリックするなど何らかのアクションをすることが多いが、プログラムが別のプログラムを起動させることも出来る。図5は他のプログラムを起動する機能を持ったプログラムである。ファイル名の欄にexeファイルを指定し、「起動」ボタンを押すと、指定されたexeファイルを起動する。このプログラムを操作することにより、プログラムが別のプログラムを起動することを体験する。

Windowsではプログラムがプログラムを終了させることが出来る。その方法は2つあり、一つは「×」ボタンを押したのと同じ効果を与える方法であり、もう一つはタスクマネージャの「プロセス」タグで「プロセスの終了」ボタンを押したのと同じ効果を与える方法である。このことを理解するためのソフトが図6と図7のミニソフトである。Windowsにおいてデスクトップ上の個々のウィンドウはウィンドウハンドルという固有の番号を持っており、起動中の個々のプログラムはプロセスIDと呼ばれる固有の番号を持っている。図6のミニソフトでウィンドウハンドルやプロセスIDを調べ、図7のミニソフトでウィンドウやプロセスに対して終了命令を送る。

以上で紹介したミニソフトを実行することにより、コンピュータの中で複数のプロセスが並行して走り、プロセスがプロセスを起動したり、プロセスがプロセスを終了させたりすることを理解する。これにより、悪意を持ったプログラムが自分のコンピュータの中で起動されるとなぜ危ないか、どのような被害が予想されるのか、などが理解できるようになり、セキュリティに対する理解も深まる。



図6 ウィンドウハンドルとプロセスIDを表示するミニソフト

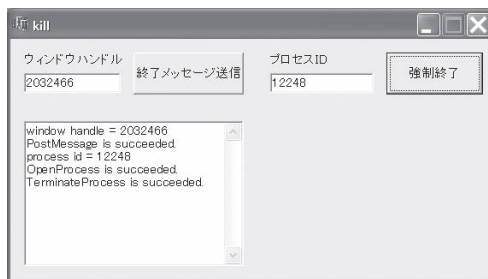


図7 終了通知を送るミニソフト

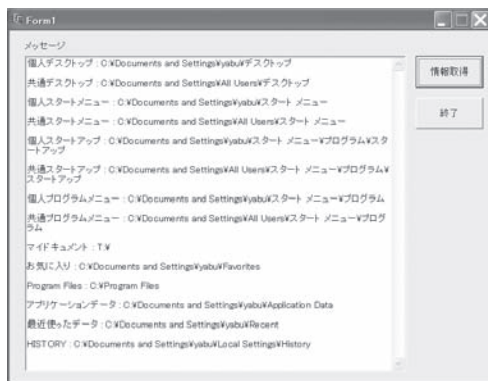


図8 特定のフォルダの位置を表示するミニソフト

3.2. 仮想と実体

Windowsの画面はデスクトップと呼ばれ、机の上をシミュレートした仮想的なものである。マイドキュメントも同様に仮想的なものである。一方で、その実体は階層化ディレクトリとファイルで構成されている。図8はデスクトップ、スタートメニュー、スタートアップ、マイドキュメント、お気に入りなどの実体がどこにあるかを表示するミニソフトである。このミニソフトで示されたディレクトリをエクスプローラで表示することで、OSやアプリケーションがどのように個人データを管理しているかを理解する。その結果、

バックアップを取る場合に、どのフォルダをコピーする必要があるかが分かる。

3.3. クリップボードのしくみ

Windowsではアプリケーション間でデータをやりとりするときクリップボードを使う。適切な形式でデータをやりとりするには、クリップボードの概念とデータ形式に対する理解が必要である。また、エクスプローラでファイルをコピーする場合もクリップボードを利用するので、エクスプローラがクリップボードをどのように使うのかも知っておく必要がある。

PowerPoint2007で描いた図をWord2007に貼り込む場合を考える。PowerPoint2007で図形を選択して「コピー」し、Word2007で「形式を選択して貼り付け」を選択すると、図9のようなダイアログが現れる。この項目の意味を理解するために、以下のことを学習する。

クリップボードは図10のような概念構造を持っている。テキストを入れる箱、ファイル名を入れる箱、図を入れる箱、ビットマップを入れる箱など、形式（フォーマット）ごとにその形式のデータを入れる箱が用意されており、1つの箱には1個のデータしか入らない。

クリップボードの内容を表示するミニソフトを図11に示す。クリップボードに入っているデータの形式を列挙し、ラスタデータ（画像）については「解像度（縦横のピクセル数）」「1ピクセルのビット数（色数に対応する）」を表示する。さらに「テキスト」「ファイル名」「図（拡張メタファイル）」「図（Windowsメタファイル）」「ビットマップ」「デバイスに依存しないビットマップ（DIB）」に関してはその内容を図示する。ファイル名がクリップボードに格納されている場合は、「コピー」か「切り取り」のいずれの操作がなされたのかを表示する。

このミニソフトを使用することにより、「切り取り」「コピー」「貼り付け」の操作時にWindowsのアプリケーションがクリップボードとどのようなやりとりを行うかが見える。そして、例えば以下のことが分かる。

(1) Windowsのアプリケーションは「切り取り」や「コピー」を実行すると、データをクリップボードにコピーする前に、クリップボードをクリアする（全ての形式のデータが消去される）。

(2) エクスプローラはファイルを「切り取り」「コピー」「貼り付け」するときクリップボードを利用する。「切り取り」か「コピー」を実行すると、クリップボードをクリアした後、「ファイル名を入れる箱」にファイル名が格納され、同時に「切り取り」か「コピー」のどちらの操作がなされたのかを記録する。「貼り付け」を実行すると、クリップボードの「ファイル名を入れる箱」にファイル名が存在する場合はファイ

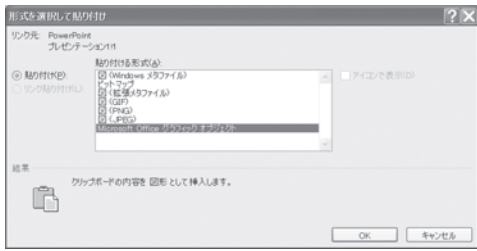


図9 形式を選択して貼り付けを選択したときのダイアログ

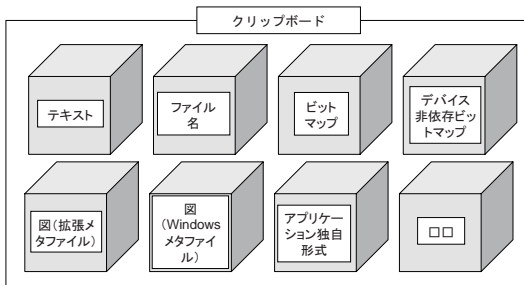


図10 クリップボードの概念

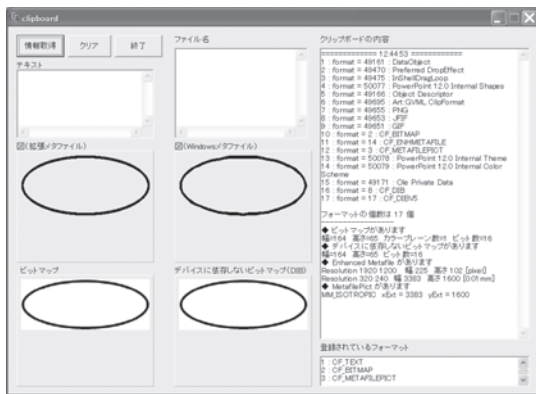


図11 クリップボードの内容を表示するミニソフト

ルをコピーし、「切り取り」が設定されていた場合はコピー元ファイルを削除する。

この (1) と (2) の動作を理解すれば、「(a) エクスプローラでファイルをコピー」→「(b) Wordで文字をコピー」→「(c) エクスプローラでファイルを貼り付け」と操作したときに、(a) でコピーしたファイルを (c) で貼り付けることができない理由が分かる。その理由は (b) の操作時にクリップボードがクリアされ、その際に (a) でコピーしたファイル名が消えるからである。

(3) Windowsのアプリケーションで「切り取り」や「コピー」を実行すると、図11に示すように様々な形式でデータをクリップボードにコピーする。例えばPowerPoint2007で図形を選択してコピーすると17種類のデータをクリップボードにコピーする。図9で示すようにWord2007で扱えるのはそのうち7種類であり、貼り付け後に拡大縮小しても品質が劣化しないベクタデータは、そのうち2種類である。

(4) Word2007やPowerPoint2007で画像をクリップボードにコピーすると、「クリップボードに格納された画像の解像度」は縦横ともに1000ピクセル以下になる。すなわち、コピー元の画像が高解像度の画像の場合、クリップボードに格納された画像は解像度が劣化した画像である。

これらのクリップボードにおける動作を理解することにより、アプリケーション間での的確なデータのやり取りができるようになる。

3.4. ネットワークの初歩

Webブラウザ、メーラーなどのプログラムはネットワークを介して他のプログラムと通信を行う。この単元ではプログラムが他のプログラムと通信する仕組みを学習する。

インターネットでは通信先や通信元を特定するためにIPアドレスが使われる。そしてwww.nara-edu.ac.jpのようなホスト名と202.236.176.170のようなIPアドレスを相互に変換するDNSというしくみがある。これを学習するために「loginしているコンピュータのIPアドレスやホスト名を表示するミニソフト」と「ホスト名とIPアドレスを相互に変換するミニソフト」を用いる。

TCP/IPを用いて2つのプログラムが通信する場合、どちらかが「クライアント」、もう片方が「サーバ」という立場になる。サーバプログラムは待ち受け用のポート番号を指定して待ち状態に入る。クライアントプログラムはサーバプログラムの「IPアドレスとポート番号」を指定して接続要求を出す。サーバプログラムが接続を受け付けると双方向の通信路が確保される。このことを「接続を受け付けるだけのミニソフト」と「接続を要求するだけのミニソフト」を用いて確認する。

パソコンのファイアウォールソフトは接続相手のIPアドレス、ポート番号、自ホストで起動されたプログラムの名前などを手がかりにして、通信を許可するか否かを決める。本単元の学習によりファイアウォールの動作が推測できるようになる。

3.5. インターネットとプロトコル

図12のclient.exeはtelnetのGUI版である。ホスト名とポート番号を指定して「接続」ボタンを押すと、双方向の送受信が可能になる。図13のserver.exeは待ち受けポート番号を指定して「待ち受け開始」ボタンを押すとサーバとして待ち状態に入る。接続を受け、文字列を受信すると、「受信文字列」のテキストボックスに表示し、「送信文字列」のテキストボックスに文字列を入力してEnterキーを押すと、文字列を送信する。複数クライアントからの接続もサポートしている。client.exeとserver.exeの間で送受信をすることによ

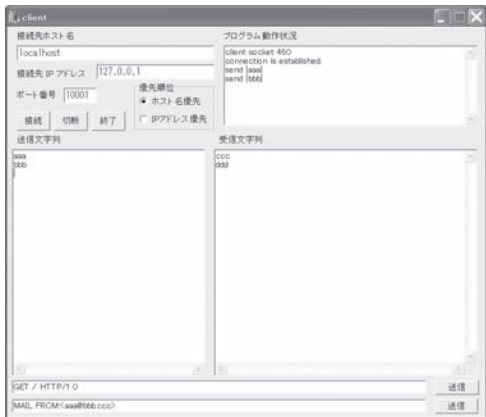


図12 クライアント用ミニソフト (client.exe)



図13 サーバー用ミニソフト (server.exe)



図14 メール送信専用ミニソフト (mail.exe)

り、ネットワークを介して2つのプログラムが通信を行う様子を理解する。client.exeを使ってHTTPサーバ、SMTPサーバ、POPサーバなどに接続することにより、これらのプロトコルについての理解を深める。また、Internet ExplorerなどのWebブラウザでserver.exeに接続することにより、WebブラウザがWebサーバに対して送っている情報を見る。

メールについて学習する場合、ヘッダを思い通りに記述してメール送信できるプログラムが必要である

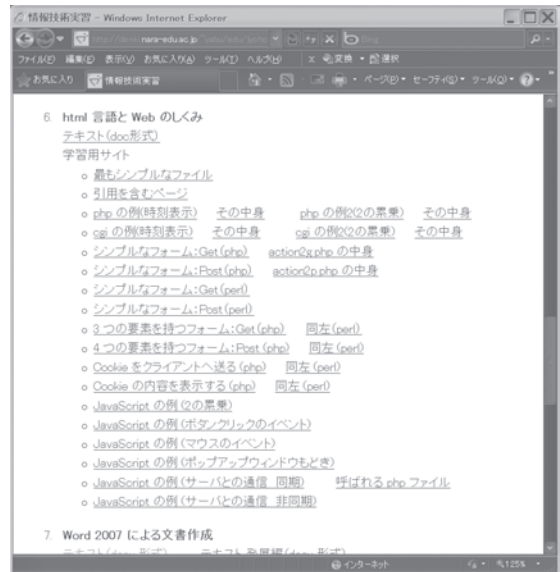


図15 Webの学習用サイトの一部 (白黒反転表示)

urlは<http://denki.nara-edu.ac.jp/~yabu/edu/jyoho/index.html>

(Outlook Expressなどのメーラーはヘッダを自動生成する)。図14のメール送信用ミニソフトはヘッダとボディ (メールの本体) を自由に記述することができる。このミニソフトを用いることで「なりすまし」の方法やReply-to: フィールド (返信先を指定するためのフィールド) の働きについて理解する。

3.6. html言語とWebのしくみ

Webが登場し始めた1994年頃は、Webサーバは静的なページをブラウザに対して送るだけであった。しかし、現在のWebブラウザとWebサーバの間のやりとりは非常に複雑である。Webサーバから送られてくるページはphpなどのプログラミング言語で自動生成され、状況に応じて変化することが多い。Webサーバから送られてきてWebブラウザで表示されるページにはJavaScriptで記述されたプログラムが含まれていることが多い。この場合、ブラウザ上でJavaScriptで書かれたプログラムが実行される。JavaScriptのプログラムはキーボードやマウスのイベントをキャッチしたり、Webサーバとの間でデータの送受信が可能である。そしてブラウザ上の表示を動的に変化させることができる。例えば、googleの検索ウィンドウで文字を入れると、1文字入れるたびに候補が表示されるが、これは1文字入力するたびに、ブラウザからgoogleに入力文字列が送られ、その都度googleから送られてきた候補を表示するからである。

このようにphp、JavaScriptを用いた動的なページのしくみ、クッキーのしくみ、Formを用いたページのしくみなどを学ぶページを図15に示す。このページは黒背景に白文字であるが、紙上で見やすくするため、

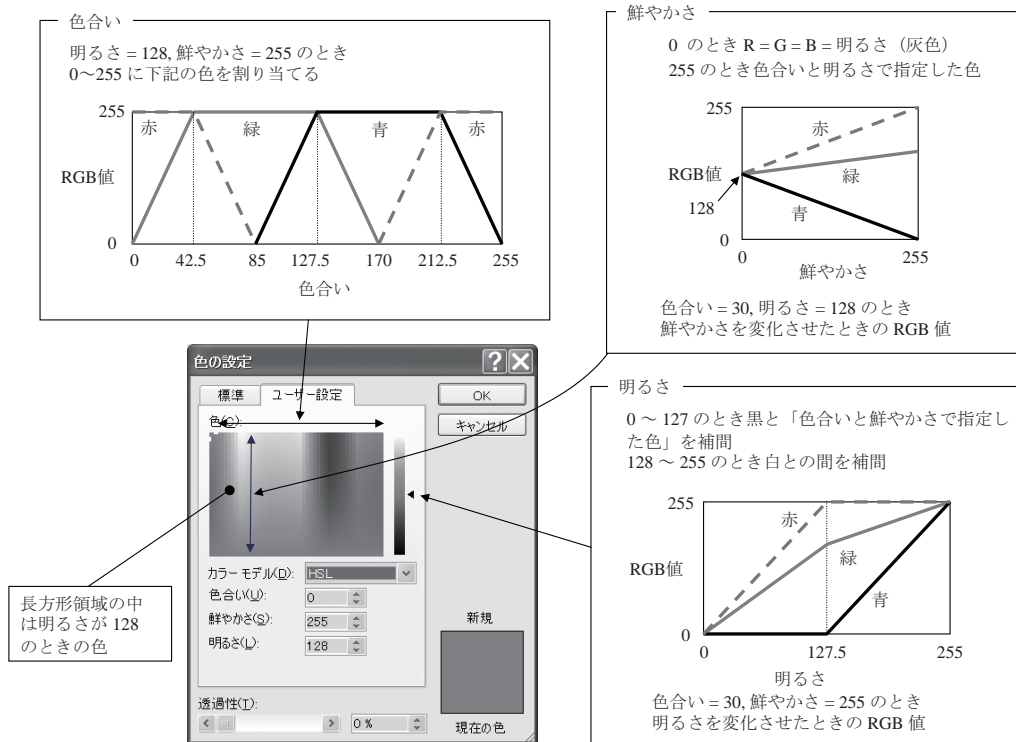


図16 MS Officeの色選択画面

図15は色を白黒反転させている。このページでは、普通は見ることができないサーバ上のphpプログラムのソースを閲覧可能なようにしてある。

以上のように、Webの基本的なしくみから動的なページまで学習することにより、Webに対する理解を深める。

3.7. Word2007による文書作成

Wordで数ページ以上の文章を作成するときは「スタイル」の使用が必要である。この单元ではWordの文書構造の根幹をなす「スタイル」を中心としてWordの使い方を学ぶ。スタイルの考え方を理解することはWordだけでなくTeXなど他の文書作成ソフトを使う場合にも役立つ。

この单元ではWordの使い方を学ぶだけでなく、「組版の考え方」「フォントの選び方」など文書作成における普遍的な知識や考え方についても学ぶ。

3.8. 色彩学の基礎

PowerPointによるプレゼン作成など、カラーを使ったものを作成することが普通の時代となった。MS Officeを使って色を選択する場合、図16左下のような画面が用いられる。このウィンドウ中でマウスを操作して「色合い、鮮やかさ、明るさ」で表される色の3要素を0~255の範囲で指定する。2つの要素を固定して残り1つの要素を変化させたときのRGB値の変化

は、図中に示すようなルールに従っている。例えば、明るさを上げることはR=G=B=255(白)に近づくことであり、鮮やかさを下げることはR=G=B(RGB値が小さいときは暗い灰色、RGB値が大きいときは明るい灰色)に近づくことである。

色合成のダイアログの背後にある論理を理解することにより、論理的な色合成の方法を身に付ける。例えば「ピンクを作りたいから紫色の明るさを少し上げよう」という発想ができるようにする。

3.9. デジタル画像の基礎

デジカメやスマートフォンの普及によりデジタル画像を扱う時代になった。撮影した写真の明るさやコントラストを調整すると、画像が格段に見やすくなることもある。この单元では、画像の解像度や色数、圧縮方式などデジタル画像の基礎を学んだ後、PhotoShopを用いて画像処理の基礎を学ぶ。

「暗い画像」「スキャンするときに裏面が写り込んだ文書データ」などの画像に対して、トーンカーブによる色調補正を行って見やすくする方法を学ぶ。また「電線が写っている画像から電線を消す」などの画像処理の方法についても学ぶ。

4. 実施状況

筆者が奈良教育大学に着任した2009年度から、技術

表1 授業評価アンケートの結果
(括弧内は本学で開講されている全科目の平均)

| 年度 | 2009 | 2010 | 2011 |
|----------------------|------------|-------------|-------------|
| 回答者数 | 5 | 3 | 6 |
| 新しい知識や考え方を得られたか | 3.4 (3.40) | 3.67 (3.47) | 3.50 (3.35) |
| この授業の満足度 | 3.6 (3.34) | 3.67 (3.30) | 3.17 (3.29) |
| 感銘・感動が得られたか | 3.4 (3.22) | 3.67 (3.29) | 項目廃止 |
| シラバスに記載されている授業目的の達成度 | 4.2 (3.72) | 3.67 (3.17) | 3.50 (3.19) |
| 授業のレベルは適切だったか | 4.4 | 4.33 | 4.67 |

教育専修の学生向けの「情報技術実習」という科目で、以上で述べた教材を用いた教育を実施している。

テキストはWebサイトにdoc形式でアップロードされているので、受講生はあらかじめダウンロードして印刷しておく。

教員がテキストに基づいて簡単な説明をした後、受講生はテキストに掲載されている課題を解く。課題の解答をレポートとして提出させることで、各単元の内容を定着させる。課題は学習内容を理解していれば概ね正解が得られるような難易度に設定してある。

本科目は実習系科目なので、テストは実施しておらず、8回程度提出するレポートによって評価する。これまでの受講生15名(科目履修生1名を含む)は全員が全単元のレポートを提出している。受講生のレポート点(全レポートの合計点で、満点は100点)の得点分布は70～79点が3名、80～89点が8名、90点以上が4名で、平均は85点であった。レポート点は学習内容を十分に理解していれば100点に近い点数がとれると思われるが、そのような受講生は約2名であった。80点以上であれば学習内容をある程度理解したと考えられる。また、「ミニソフトの操作を主体とする単元」と「そうでない単元」において、課題の正答率に大きな差はなかった。

「情報技術実習」に対する授業評価アンケートの結果を表1に示す。技術教育専修の必修科目なので、受講生は毎年5名程度である。

「新しい知識や考え方を得られたか」「この授業の満足度」「感銘・感動が得られたか」は4段階で評価することになっている。2011年度の「この授業の満足度」以外は全科目平均と同じかそれよりやや高い値となっている。

「シラバスに記載されている授業目的の到達度」は2009年度は5段階、それ以外は4段階で評価することになっている。いずれの年度も全科目平均より0.3以上高い値となっている。

「授業のレベルは適切だったか」は5段階で答えることになっている。「普通」は3であり、数値が高いほどレベルが高いと感じたことを意味している。4.33～

4.67となっており、受講生は本教材を難しいと感じている。初めて体験する事項が多いため、難しいと感じたと考えられる。

アンケートの結果より、受講生は本教材を難しいと感じながらも、授業目的に到達したという達成感を持っているようである。

本科目はテストを実施していないため、筆者が意図する教育内容を受講生が身につけたかどうかを判断することは難しい。しかし、レポート点において、受講生15名のうち12名が80点以上であることより、「GUIの背後にあるしくみを理解する」という本教材の目的はある程度は達成されたと筆者は考えている。

また、本年度より正答率が低かった課題に対しては、再度解説をして学習内容の定着度をより高めることを試みている。

5. おわりに

コンピュータの基本的なスキルを身に付けた学生に対する新しい情報教育教材を紹介した。提案した教材の内容の多くはこれまでの情報教育では取り上げられてこなかったものである。ミニソフトや学習用Webサイトを用いて教育するというスタイルもユニークなものである。

コンピュータはますますブラックボックス化が進んでいるように思われる。パソコンにおいてはWindows8が発売され、iOSやAndroidを搭載したスマートフォンの普及も著しい。この教材は今後も改訂を継続し、時代に合わせたものとしてゆく予定である。

参考文献

- (1) 奥村晴彦, “基礎からわかる情報リテラシー”, 技術評論社, April 2007.
- (2) 川上恭子ら, “情報利活用 コンピュータリテラシー Office2007対応”, 日経BP社, Oct. 2009.
- (3) 天野司, “Windowsはなぜ動くのか”, 日経BP社, Oct. 2002.
- (4) 矢沢久雄, “プログラムはなぜ動くのか”, 日経BP社, Sept. 2001.
- (5) 矢沢久雄, “コンピュータはなぜ動くのか”, 日経BP社, June 2003.
- (6) 文部科学省 大学共同利用機関 メディア教育開発センター, “コンピュータシステム 原理教育用シミュレータ”, <http://media.itc.u-tokyo.ac.jp/jsim/>.
- (7) 田島弘隆, 向谷博明, “教科「情報」におけるTCP/IPを理解するための視覚化教材開発”, 日本教育工学研究報告集, JSET05-6, pp.7-10, Nov. 2005.
- (8) 荒井正之ら, “TCP/IPプロトコル学習ツールの

- 開発と評価”, 情報処理学会論文誌, vol.44, no.12, pp.3242-3251, Dec. 2003.
- (9) 立岩祐一郎ら, “仮想環境ソフトウェアに基づく LAN構築技能とTCP/IP理論の関連付け学習のためのネットワーク動作可視化システムの開発”, 情報処理学会論文誌, vol.48, no.4, pp.1684-1694, April, 2007.
- (10) 藪哲郎, “実験を通して学ぶ新しい情報教育教材の開発”, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会, CE-81, pp.57-64, Oct. 2005.
- (11) 藪哲郎, “ミニソフトウェアを用いて行う新しい情報リテラシー教育教材”, 情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集, IPSJ Symposium Series vol.2007, no.6, pp.99-104, Aug. 2007.