

宇都宮大学一般教育課程での一般情報処理教育

徳田 尚之
宇都宮大学教養部

概要

新設された宇都宮大学の情報処理センターで過去4年間実施してきた一般教育課程での情報処理教育の現状を報告し、ネットワーク環境下でのコンピュータ・リテラシー教育という観点からその問題点を探る。ネットワーク社会での初心者向けの一般情報処理教育の重要性を指摘し、大学教育のなかにどのように位置づけるべきか、カリキュラム、受講生数、演習設備・教育実施体制の面などから吟味した。計算機教育へのTA(Teaching Assistant)の積極的導入、“マウス操作やメニュー方式駆動”などユーザ・フレンドリなシステムへの移行、問題解決能力を重視した情報処理教育の必要性を提唱する。

General Computer Literacy and Science Education at the Faculty of General Education of Utsunomiya University

Naoyuki TOKUDA
Faculty of General Education
Utsunomiya University

ABSTRACT

We review the present state of computer literacy and science education for general education at the newly established Information Processing Center of Utsunomiya University for the past four years under network environments. Various problems encountered are critically reviewed whereby we have extensively referred to, for possible sources of finding solutions, to the computer science education at a typical US university, the University of Michigan.

We strongly suggest, (1) to introduce the teaching assistantship system particularly in the drilling sessions of the computer literacy class which contributes simultaneously to the improved graduate level education, (2) to introduce the more user-friendly OS operations under multi-vendor environments such as mouse-clicking or menu-driving and (3) to put more emphasis on training and acquiring the problem solving abilities of students.

1 はじめに

コンピュータネットワークは既に我々社会の生活基盤として絶対に欠かせないものになっており、本格的ネットワーク社会の到来する日も近い。高等教育は当然のことながら今後の情報化社会を支える人材養成の重い責務を担う。情報技術者を直接養成する情報工学科などの専門情報処理教育に劣らず重要なのが、数では圧倒的に多い情報を専門としない学生用の一般情報処理教育である。後者には専門外の広い学際領域に精通した情報専門家の素材作りという役割の他に、社会全般が情報技術を受け入れていくための社会の受け皿作りをするという大きな役割も担う。日本では一般情報処理教育はややもすると軽視されがちだが、この両者は車の両輪の役をはたしている。ネットワーク社会でのコンピュータリテラシー教育のあり方を宇都宮大学での一般情報処理教育の実情をもとに考察するのが本論文の目的である。

2 宇都宮大学の教育用端末室と教育支援システムの概要

宇都宮大学での本格的な情報処理教育は、昭和63年度の情報処理センターの設置を機に、同センター内に設置した教育用端末室を使って始まった。本学の情報処理センターの大きな特長の一つは、DG社の32MBのCPU容量と6MIPSの性能を持つスーパーミニコン MV20000を核にした石井・峰両キャンパスのLANを、運用管理面で柔軟性を発揮する水平分散型に配置したネットワークシステムを採用したことであり、もう一つは両キャンパスのセンターに50人・100人を収容する教育用端末室を設け今後の情報処理教育の拡充を計ったことである。ネットワーク環境下での一般情報処理教育実施に大きな役割を果たしてきた情報処理センターの教育用設備・ソフトウェアの概要をまず紹介する。

2・1 教育用端末室

学生演習用の端末としては、MVシステム直結のカラー漢字ディスプレイを用いた。CPU能力・応答速度の制限から一般教育が主に行なわれる峰キャンパスの端末室には55台、石井キャンパスには25台の端末を設置した。漢字レーザープリンターは、それぞれ4台と2台を端末室に配置してある。教育用端末室には、3x3メートルの大スクリーン(峰地区2セット・石井地区1セット)に教官ディスプレイを映し出すプレゼンテーション装置を設置し入門者は、最初は教官端末を見ながら操作出来るように便宜をはかった。なお、端末室の操業時間を延長し、月曜日から金曜日までは、午後5時～8時まで、土曜日は午後12時半から5時までオープンし、学生の出入りは自由にしてある。授業時間外の自由時間にも学生が自由に端末が使える機会が増え、利用率も高い。

2・2 教育用支援ソフトウェアシステム

情報処理教育を実施するうえで我々が利用・開発してきた幾つかのソフトウェアを紹介しよう。

CEOシステム

DG社のMVシステム上のワードプロセッサ・電子メールなどを統一したOAシステムで、表計算(スプレッドシート)・簡易式グラフィック機能を含む。ファイル形式の異なる他システムから(へ)のファイルの搬出(搬入)などの機能をもっており、ネットワーク環境下では欠かせないソフトウェアである。学生のレポートはすべてこのCEOを利用して電子メールで提出することになる。

カリキュラム支援システム (CMI)

このシステムは、学生側からは、個人情報の登録・レポートの受信・作成・提出・メール交換等の機能が使える。また、毎年1000人以上の学生を教育用に登録するので、FORTRAN,PASCAL等コンパイラ・ゴーストマクロには、実行が終わるとソースファイル以外の大量なディスク領域を必要とする実行形式ファイルなどは全て削除するマクロが組み込んでありディスク領域の拡大に歯止めをかけてある。

教官側からは、年間カリキュラム作成機能・講義別受講生管理機能・出席さらに成績記録管理機能・一括教材配布(メール)機能・システム利用状況管理機能・エラーメッセージ集計機能といった機能が使える。

CAIシステム

本学で開発したスクリーンエディター用の SLCBT、DG社のAOS/VSコマンド習得用のCLIRUN のCAIシステムは、本システムで直接使える。前者は、全くコンピューター使用経験のない学生向けに教育学部加藤氏[1,2]により開発されたもので、毎年行うアンケート調査での評判も良く”手作りソフト”の重要性を改めて我々に認識させた。また試験的にPC9800で動くCDドライブを使ったナレーション付きCAIソフトを購入し、FORTRAN,C,UNIX,OS等のCAIを学生に利用させ、旧来型の文字情報のみ relied システムとの教育上効果の比較等を試みている。将来的には、知的CAIシステムの開発に発展させ、情報処理教育以外の分野でもシステムを開発したいものだと考えている。

統計パッケージ(SAS).図形処理パッケージ(GKS)

統計処理・図形処理の分野ではそれぞれの標準パッケージとしてSAS・GKSとも最も広くユーザーに愛用されているパッケージであるが、本学でも専門課程での情報処理教育では勿論一般教育でも積極的に利用しているソフトである。ただSASはシステムが重く利用者が20人を越えると応答速度が極端に遅くなるのが欠点であり、ラインモードで使ったり、クラスを細分したりして対処している。

3 宇都宮大学の一般情報処理教育の現状

3・1 受講生数

本学の1学年の学生定員は、工学部415人、教育学部310名、農学部273名合計996名で内約1/4程度が文系と考えて良い。一般教育では、入門講座”電算機1”と応用講座”電算機2”を開講しているが重点はリテラシー教育として電算機1に置いている。平成3年度は、臨時定員増ポストを使わせてもらい教官定員を一人から二人にふやし開講コマ数を大幅に増やした。表1に示すように昨年実績の入門講座12コマを18コマに(うち理科系16コマ、文系2コマ)、応用講座3コマで年間計21コマの講義を開講している。授業は、一人一台の端末が使えるよう一クラス55人という受講生数の制限を行なっているが、入門レベルの受講希望者は全員受講できるような体制になる努力をしている。平成2年度までの平均年間12コマ程度の開講コマ数では専門課程でクラス単位の計算機教育を開講しようとする約半数は一般教育の授業を受講していない学生が混じり、結果的に初歩からやり直すという事態は本年度からはある程度避けられると思われる。また、実習がスムーズに行なわれるように必ずTAを1クラス一人配置し、入門学生の多様な質問に直ぐ対処できる体制を作った。ただ、ここでいうTAは4章で述べる欧米大学でのものと異なり文字通り演習での補佐員であり、演習全体を任せられるように訓練された学生ではない。

3・2 カリキュラム [3]

一般情報処理教育のカリキュラムについては教員も試行錯誤を繰り返している状態で未だにお互いの合意はない。日本では、専門情報処理教育については情報処理学会を中心に、一般情報処理教育については情報処理学会の他に文部省主催の情報処理研究集会などでも活発に議論されている。”コンピュータ・リタラシ教育”を一般情報処理教育の基調にせよという声が強いが、問題はその中身の定義であろう。昭和63年から毎年開かれている文部省主催の情報処理教育研究集会の第二回大会（東北大学）での東京大学の川合教授の基調講演”情報科学・情報処理教育カリキュラム”〔4〕は、その意味で日本の高等教育での一般情報処理教育のあり方について初めてその指針を与えたものとして著者は非常に高く評価したい。情報科学的考え方を教えることが重要であるというのが川合の主張であり、”計算科学”と”計算技術”での理論面・応用面をしっかりとその視野の中に入れたものである必要があるのは当然であろう〔4〕。

本学で実施している一般教育での情報処理教育カリキュラムを纏めると

- 1・ キーボード入力(ブラインドタッチによるタイプ)の練習とコマンドの習得
- 2・ スクリーン・エディターの使い方
- 3・ 日本語変換とワード・プロセッサの使い方
- 4・ ファイルの搬入・搬出を含む電子メールの使い方
- 5・ 図書館情報の検索
- 6・ 表計算さらにはSASによる統計処理計算
- 7・ Fortranプログラミングと問題解決法
- 8・ GKS(図形処理パッケージ)による図形処理

入門講座では、理科系学生は、1-5と7の一部を学び、文系学生は、1-5と6の一部を学ぶことにしている。1と2には、教育用手引きを發展させた教科書〔5〕と2章で述べた本学独自に開発したCAIなどを用い学生の自習の便に供している。1では、ブラインドタイプへの入門として基本的な指使いも教えることにしている、現在の日本の教育環境では欠かせない部分である。3と4は、ネットワーク環境では中核になる部分であり、これからは全学生の必須項目で、リタラシ教育の中核をなす。演習問題などのレポートの作成から提出までを、MVシステムの一つの特長であるCEO（統合OAシステム）を使って行なわせるようにしている。学生が使える端末・ワークステーションがもつと全学に広まれば、多くの米国の大学でのように全ての学科のレポート等もコンピュータネットワークで処理できる日も遠くないだろう。5の図書文献検索も不可欠なリタラシ教育である。文系学生は6のSASや表計算のアプリケーションソフトを学ぶが、理系の学生は7のFORTRAN77を使った初歩的なプログラミングと問題解決法を学ばせる。入門コースでは、7はプログラミングの最低限の基礎であるディスク・プリンター迄を含めた入出力文、簡単な条件文と繰り返し文までしかカバーできない。プログラミング自体は出来るだけ多くの学生が興味を持てるような、“喰り”のカーブとか、ドーナツ円盤といった簡単な出力文で描ける図形をディスプレイ上に描かせたりしている。問題解決法に重点を置く7さらには8のGKSは、後期の応用講座で本格的に取り扱う。7ではヒューリスチックを組み込んだゲームのプログラムとか効率の良いアルゴリズムの威力を実感できる分類法などもこの応用講座で取り上げている。8ではアフィン変換によるシエルピンスキー三角形のフラクタルなど簡潔なアルゴリズムをできるだけ取り上げるようにしている。

4 ミシガン大学における一般情報処理教育〔6,7〕

4・1 ミシガン大学のカリキュラム

現在全米ネットワークNSFバックボーンを中心校でありしかも1960年代から情報処理教育を熱心に行っているミシガン大学の工学部生向けの1990年度のカリキュラム[6,7]と比較してみると[表2を参照せよ]

- 1 OSとエディター
- 2 ワープロ操作
- 3 ネットワーク利用
- 4 SAS,表計算などのソフトウェアの利用
- 5 電子メール
- 6 プログラミングと問題解決法
- 7 分類・サーチ
- 8 データベース
- 9 データ獲得

8のデータベース、9のデータ獲得を除くとコアのリテラシーの部分はほぼ我々の試行している内容と同じとみても良いと思う。表2には、これらの項目に費やしている授業コマ数(100分)を示した。ただ具体的な内容になると計算機環境・専門分野などにより違うだろう。たとえば3のネットワーク利用はミシガン大学では学内ネットワークはもちろん同大学を中心に配置されているミシガン州全域のネットワークMERITさらに全米にまたがるNSFネットワークの利用法が中心にある。計算機環境とともに変わる具体例としては、例えば、電子メール、ネットワーク、データ獲得などという項目は以前には考えられなかった項目といってよい。また現在ではOSといってもあらゆるネットワークにつながっているマルチベンダー環境のパソコン、ワークステーションさらにメインフレームと共存するMS-DOS、OS/2、UNIX、MAC、メイン・フレームなど数種類のOSを使いこなす必要がある。この点はリテラシー教育では、大変な困難をもたらす。ただ、ほとんど全てのOSがファイルの階層構造、コマンドの並列処理、XウィンドウといったUNIX的な分散処理指向のOSに近づきつつあることと、最近どのOSにも持ち込まれ始めたコマンド・プログラムの抽象化によるマウス操作またはメニュー駆動による操作に切り替えることにより、OSの違いを意識しなくともすむようにすべきだろう。

4・2 ミシガン大学での情報処理教育の実施体制・・・TA制度について

表3にはミシガン大学と本学の一般情報処理教育の実績の比較してある。工学部学生全員を対象に毎週2コマ(1クラス40人で全部で76コマ)もの一般情報処理教育の実施体制を築いているミシガン大学ではどのように実現し、制度的に本学とどんな違いがあるのだろうか?

表4に、両大学全体のスタッフ数を比較してみた。学生数/教員数の比率は日本の方が恵まれていることに気が付く。表3には一般情報処理教育の実施スタッフの比較をしてある。では、この表3にみれるこの顕著な差はいったいどこから出て来るのだろうか? 驚くことにミシガン大学の教官(インストラクター)17名、実験補佐員35名は殆ど全員が大学院生・学部生からなるTeaching Assistantでそのうち2/3が大学院生で残り1/3が学部生という。毎週1クラス40名程度の授業が17クラス(授業のこま数で34)を2箇所の計算機実験室で講義・実習を行っていることになる。大学院制度の充実度・予算制度の違いなど日米間に色々な違いはあるが、日本の高等教育の置かれた現状では、これだけの教官を動員出来そうにない。したがって、どうしても100人前後の多人数教育にならざるをえないというのが現状だろう。教育の原点は、個々の学生に目の届く授業を行うことである。これは計算機演習での端末操作のように学生個々への対応が不可欠なクラスでは絶対教えるほうが留意せねばならない点である。教官数を増やさずに、学生一人一人に対応できる30-40名程度の演習クラスを組むには、TA制度を導入することが不可欠だとミシガン大学のシステムは立証していると思う。

4・3 教官の情報処理教育での役割

3章のカリキュラムの項でも述べたように、リテラシー教育も時代とともに多様化している。

計算機を道具として使うにしろ、情報処理技術の基本的理解に役立たせるにせよ計算機演習は不可欠である。初心者にとって、これらのカリキュラムをこなす第一の難関は分かりやすい教材がないことだろう。ほとんどのマニュアルは初心者にとっては、専門的な用語が多用され過ぎていたり、難しすぎたり、必要のないテクニックの説明が多すぎ、“難解な”マニュアルを使いこなすことは不可能に近い。またこれらの書き物は扱うテーマの分野のみに目が行き過ぎ、高等教育での入門学生に不可欠な情報科学全体の基本展望[4]に欠けていることが多く、入門教育には全く向かない。教官の一番重要な仕事は、入門学生に広い展望を与えながらいくつもの分野のトピックスをまとめるカリキュラムの編成と教材の準備だと思われる。この種の仕事はTAに任せられないものである。ミシガン大学のような制度をとっている大学の教官の次に重要な仕事は優れたTAを選び出すことと、TAのパフォーマンスを的確に把握することであろう。我々の大学での一般情報処理教育でもTAを計算機演習の補佐員に利用しているが、あくまでも演習の補助員に過ぎない。ここがTAのすっきり定着している欧米の状況と異なっているところだろう。日本の大学で欧米並の一般情報処理教育を実施しようと思うと、一般情報処理教育担当の教官は、TAの仕事・補佐員の仕事・研究を含む本来の教官の仕事と一人三役をやることになり、結果的には一番重要な教官の仕事を放棄することになりかねない。

過去3年間技術補佐員として学部生、大学院生を授業中にする学生からの端末操作、プログラミンの相談を手伝って貰った本学での実績から上の3章2節で並べたカリキュラムの1、2、3、5などの部分であれば、彼らで十分にこなせる内容であるし、もっと幅広く情報科学を利用する専門分野で技術を習得した学生であれば欧米のインストラクターの仕事も任せることも可能と思われる。

多人数初心者教育をスムーズに実施するため本学で開発したエディター用のCBT[1,2]とか、教育用利用の手引きから発展させた教科書 “ネットワーク環境で使う 情報処理入門 DGユーザのために” [5]の執筆でも自らが授業を受けしかも後輩達に教えてきた経験をもつTAの意見は貴重であった。日本でもその必要性が高いにもかかわらず実現が大幅に遅れている一般情報処理教育の分野でまずこのTA制度を具体化することすることを強く提案したい。

5 考察

一般情報処理教育は、計算機演習が必須でしかも多人数教育を強いられるため大変な困難ともなう。演習を含むカリキュラムも当然その時代の技術レベルに合致したものでなければ意味がない。ネットワーク環境下での情報処理教育にはマルチベンダーの分散処理にも対処する必要がある。計算機設備・教材用ソフトの開発・選定をするにあたって、我々自身もその時代の最先端技術から選ぶという“困難な問題解決”を迫られることになる。ネットワーク環境での一般情報処理教育を日本の大学に導入するのに、次の3点の重要性を強調したい。

(1) TAシステムをもっと積極的に大学の一般情報処理教育に導入し、同時に大学院教育の活性化を計る。

(2) 異なるOS・アプリケーションソフトなどの操作は、できるだけマウス操作・メニュー駆動方式などの、よりユーザ・フレンドリーなシステムへの移行を計り、初心者の混乱を軽減する。

(3) カリキュラムの重点は、情報科学・情報工学的な考え方、すなわち問題解決能力の修得におく。

本学の一般情報処理教育の実施にあたっては、多忙中にも関わらず兼担で教養部の授業を手助けしていただいた教育学部の佐藤・服部・苦部地・村田、さらには教養部の酒井・片桐の諸先生方、教育用の手引き・教科書・CAI教材作りにと積極的に参加していただいた教育学部の加藤・堀田、農学部の藤原・大井の諸先生方、最後に情報処理センターの小平・大井氏にはひとかたならぬお世話になった。ここに厚くお礼申し上げます。

文献

- 1 加藤龍司、佐藤禎宏、徳田尚之 ” Editor用CBTの開発” 宇都宮大学教育学部紀要、平成3年2月
- 2 加藤龍司・佐藤禎宏・徳田尚之 ” エディタSLATE用トレーニングプログラムの開発 ” 平成2年度情報処理教育研究集会、平成2年11月、於て京都大学
- 3 徳田尚之 ” 宇都宮大学における一般・専門情報処理教育の試み” 平成元年度情報処理研究集会、平成元年10月、於て東北大学
- 4 川合 慧 ” 情報科学・情報処理教育カリキュラム” 平成元年度情報処理教育研究集会報告書、平成元年10月、於て東北大学
- 5 徳田尚之、加藤龍司共編 ” ネットワーク環境で使う 情報処理入門 DGユーザのために” サイエンス社、平成3年2月
- 6 B.Carnahan, "Workstation-Based Computing for First-Year Engineering Students", International Conference on Computer Education, June of 1989
- 7 B.A.Galler, Private Communication on Computer Literacy Education, 1989

表1 一般情報処理教育の変遷
(括弧内の数字は入門講座電算機1の講義コマ数)

年度	開講コマ数 (年間)				受講生数	演習用システム	演習方式
	常勤	兼任	非常勤	合計			
S63	6	6	4	14(10)	714	DG社MV20000	TSS端末50台
H 1	6	4	4	14(12)	739	同上	TSS端末55台
H 2	6	2	6	14(12)	867	同上	同上
H 3	16	2	6	21(18)	625 (前期)	同上	同上

表2 ミシガン大学での一般情報処理教育講義細目

工学部生向け [6]		一般学部生向け [7]	
内容	コマ数 (2時間)	内容	コマ数 (2時間)

コンピュータ入門 PS/2	1	コンピュータ入門	1
OSとファイル	2	OS	3
ワープロとエディター	2	ワープロ	2
ネットワーク利用	1	ネットワーク利用	1
インターネット利用	2	教育とコンピュータ	2
電子メール、図書検索	1	コンピュータの歴史	1
プログラミング	9	プログラミング	9
グラフィックス	3	グラフィックス	2
分類法	1	マイコン展望	1
表計算	2	表計算	2
データベース	2	法とコンピュータ	1
データ獲得	1	社会とコンピュータ	1
	27		27

表3 一般情報処理教育実績比較

比較項目	ミシガン大学 (工学部)	宇都宮大学
受講学生数	1200	800
授業コマ数	76	14
教官数	17 (TA)	4 (常勤1) (兼任1) (非常2)
演習補佐員	35 (TA)	7

表4 ミシガン大学と宇都宮大学の学生/教官数比

比較項目	ミシガン大学 (工学部)	宇都宮大学 (全学)
学部生	4000	4000
大学院生	1900	330
全学生数	5900	4330
教官数	310	373
職員数	200	300
学生/教官数	19	12