

一般情報教育のカリキュラム

大岩 元
慶応義塾大学環境情報学部

文部省は、情報処理学会に対し平成3年度、「一般情報処理教育の実態に関する調査研究」の委嘱を行なった。その研究内容は、我が国の大学等における一般情報処理教育の問題点を検討し、今後の一般情報処理教育のあるべき姿を探るとともに、具体的な方策を提案し、その振興を図ることである。

これを受けて、情報処理学会では、委員21名からなる「一般情報処理教育の実態に関する調査研究委員会」を発足させた。本報告においては、同委員会による討議をとおしてコンセンサスが得られた「一般情報処理教育の教育理念」と、「教育内容」としての一般情報処理教育の基本的な枠組みについて述べる。

Discussions on the Curriculum of General Informatic Education

Hajime OHIWA
Department of Environmental Information
Keio University at Shonan Fujisawa

In 1991, Japanese Ministry of Education requested Information Processing Society of Japan to investigate how general informatic education is being done in Japanese universities and how it should be done. The Society formed a committee of twenty one members and intensive and close investigations and discussions has been done. Philosophy and framework of general informatics education as a result of the discussions is described.

1. まえがき

情報機器の急速な普及にともなう、いわゆる情報化社会が実現しようとしている。このような社会の変化を正しく受けとめ、情報化社会に正しく対処する能力が求められている。このことは、学問の世界においても例外でない。計算機リテラシーまたは情報リテラシーと呼ばれる計算機を用いた情報処理能力は、従来の「読み、書き、そろばん」を包含する形で、学問全体のインフラ・ストラクチャーとしての地位を占めつつある。

情報に関する基本概念を習得し、情報処理技術に関する正しい素養を身につけるのは、柔軟性のある若いうちが望ましい。こうした観点から、すでに多くの大学等において、全学生を対象に一般情報処理教育が行なわれるようになってきている。ところが、その実態は多くの問題点をかかえ、担当者の悩みも少なくない。

現在の一般情報処理教育は、社会からのニーズが先行し、実態がそれに追いつけない状態のまま「走り」出している状況にある。今後、情報化社会が一層進展し、高度化していく中で、一般情報処理教育のあり方を議論し、一般情報処理教育の理念を確立し、あわせて具体的な教育内容を提起することは、緊急の課題といえよう。

文部省は、平成2年度に情報処理学会に対して、「大学等における情報処理教育のための調査研究」を委嘱し、21世紀に向けての我が国の情報処理教育についての提言を求めた。学会はこれを受けて直ちに検討委員会を組織し、CS(Computer Science)カリキュラムのミニマム・エッセンシャルとなるべきCSカリキュラムJ90を提言としてまとめた。

さらに文部省は、情報処理学会に対し平成3年度、「一般情報処理教育の実態に関する調査研究」の委嘱を行な

った。その研究内容は、我が国の大学等における一般情報処理教育の問題点を検討し、今後の一般情報処理教育のあるべき姿を探るとともに、具体的な方策を提案し、その振興を図ることである。

これを受けて、情報処理学会では、委員21名からなる「一般情報処理教育の実態に関する調査研究委員会」を発足させた。その構成メンバーは以下のとおりである(委員は五十音順)。

代表：大岩 元

豊橋技術科学大学(当時)

委員：青木 雄太郎

新日鉄情報通信システム(株)

泉本 利章

立教大学一般教育部

磯道 義典

広島大学総合科学部

市川 照久

三菱電機(株)

牛島 和夫

九州大学工学部

川合 慧

東京大学教養学部

木村 泉

東京工業大学理学部

武井 恵雄

東北大学情報処理教育センター

武市 正人

東京大学工学部

徳田 尚之

宇都宮大学教養部

都倉 信樹

大阪大学基礎工学部

野嶋 栄一郎

早稲田大学人間科学部

中森 真理雄

東京農工大学工学部

長谷川 利治

京都大学工学部

原田 悦子

法政大学社会学部

間瀬 俊明

日産自動車(株)
御牧 義
電気通信大学電子情報学科
村岡 洋一
早稲田大学理工学部
望月 徹英
鉄道情報システム(株)
渡辺 利夫
慶応義塾大学環境情報学部
書記：河合 和久
豊橋技術科学大学

同委員会による討議をとおしてコンセンサスが得られたのは、「一般情報処理教育の教育理念」（特に技能と教養の関係）と、「教育内容」として、計算機リテラシー教育、「プログラミング」教育、教養・概念教育の3つを考える、という一般情報処理教育の基本的な枠組みである。その具体的な方法論については来年度以後の討論に委ねることとした。

2. 一般情報教育の目的と理念

高度に情報化した現代社会においては、情報処理の専門家や技術者のみでなく、すべての人々に情報処理技術に関する正しい素養が不可欠である。情報処理技術に対する素養は、柔軟性のある若年の間に習得することが望ましい。初等・中等教育においても、情報処理教育の必要性が認識され、さまざまな施策が進められている。同様に大学等においても、一般教育の一つとして、すべての学生に広く情報処理教育を実施することが望まれる。

また、大学教育のいわゆる「大綱化」とともない、教養課程や一般教育が見直されつつある。一般情報処理教育は、大学教育における一般教育がどのように見直されようと、その必要性・重要性において、あらゆる分野の学生にとって、必須の科目であることは明らかである。

こうした議論をまつまでもなく、一般情報処理教育に対する社会のニーズは高く、すでに多くの大学で現実に一般情報処理教育が行なわれている。しかしながら、その実態は多くの問題点をかかえ、担当者の悩みも大きい。こうした状況では、計算機や情報に関する正しい概念を習得させることなど望むべくもない。

こうした状況のもと、本委員会は、我が国の大学、高専、短大における一般情報処理教育の実態を調査分析し、今後の一般情報処理教育のあるべき姿を探るとともに、具体的な方策を提案し、その振興を図ることを目的に設置された。また、本委員会は、単に教養課程における一般情報処理教育のみならず、初等・中等教育における情報処理教育、大学の専門課程における情報処理教育、並びに、それらとの連続性・整合性についても大きな関心をもっている。

すでに多くの大学で、実際に一般情報処理教育が行なわれている。しかし、そうした教育の多くは、非情報系の教員が、自身の経験をもとに、自分の教えられる範囲のみを教えているものと考えられる。その典型的な教育が、「ワープロ入門」であり、特定のプログラミング言語の文法の習得である。こうした状況を生み出す根本的な原因は、一般情報処理教育の教育理念の欠如と考えられる。

また、現状では大学等で行なうべき一般情報処理教育も、その内容の一部は、やがて初等・中等教育に下りていくであろう。例えば、後述する計算機リテラシーとしてのキーボード教育などがそうである。さらに、情報機器の発達は著しく、教育をその実態に適合させていくことも考慮しなければならない。

こうした問題に対処するには、まず一般情報処理教育の理念を明らかにすることが肝要である。本章では、一般

情報処理教育の教育理念について論ずる。

一般情報処理教育の教育理念は、将来、社会のリーダーシップをとるべき大学生等に、計算機並びに情報という概念を理解させ、自在に活用できるようにすることにある。

より具体的な教育目標としては、

- 1) 知識と情報を資産とする情報化社会において、情報の価値を知るとともに、これを資産として使いこなして生きるための対応力を習得させる。
- 2) 情報機器に慣れ親しむ機会を与え、情報システムに対するアレルギーがないようにする。
- 3) 情報に関する基本的概念(情報処理の動作原理とその可能性、限界)を身につけさせる。

があげられる。

したがって、単なる実用教育、例えば、特定システム・ソフトウェアの利用法を教えるといったものや、単にFORTRANなどの実用言語でプログラムを書く方法を教えるだけのプログラミング教育では、この教育理念を満たすことはできない。

一般情報処理教育を行なう対象は、理系文系、情報系非情報系を問わず、全分野の学生である。これは異論のないところであろう。

それでは、何年次の学生を対象とするべきであろうか。これについては、委員会においても、いくつかの意見が出されたが、本委員会では、まず、一般教養課程すなわち大学1・2年次学生を対象として検討を進めていくこととした。

一般情報処理教育の対象を一般教養課程としたとき、一般情報処理教育を専門教育の都合でゆがめられないよう注意すべきである。例えば、一般情報処理教育においてプログラミング教育を行なうとしたとき、本来専門教育の

方で行なわれるべき特定のプログラミング言語に関する教育を担当させられない、といったことは避けなければならない。一般情報処理教育は、前節にあげた教育目的を達成するための一つの一般教育であり、決して専門基礎教育の一つではない。

3. 技能教育と教養主義

一般教養課程の一科目として一般情報処理教育を考えると、すぐに思い浮かぶのが、いわゆる教養主義的な教育をするのか、それとも計算機等を利用するための技能教育をするのかという議論である。

情報機器を単に道具として使えるようになっただけでは、一般教育としての意義が薄れる。また、進歩の早い情報機器の場合、単に使い方を教えただけでは、すぐに「時代遅れ」になってしまう。

道具の使用を通じて、能動的な思考訓練を行なうと同時に、新しい道具が出現したときに、それを自習できる能力を身につけることが、一般教育としての目標の一つである。そして、使い方を覚えるだけでなく、どうしてそのような使い方をするかという理由や意味まで理解できて、始めて一般教育としての意味をもつことになる。

それでは、一般情報処理教育においては、技能教育と教養主義といったことをどう考えればよいか。

これに関しても、さまざまな意見が出たが、技能と教養の習得を表わすらせん状の曲線が設定できるという点ではコンセンサスが得られた。時間の経過とともに、技能と教養が徐々に習得されていく。ただ、技能と教養の習得されていく「量」は、あるときは技能が先行し、またあるときは教養が先行するといったように、らせん状に向上していくという学習状況になるべきである。

らせん状習得曲線は、別の言い方をすれば、演習つきで概念の教育を行なおうということである。一般情報処理教育においては、技能教育と教養主義的な教育は「車の両輪」のようなもので、どちらか一方だけでも決してうまくいかない。ここで、技能教育という意味は、キーボード技術のようなものから、いわゆるプログラミング演習のようなものまでを含んでいる。教養主義の方についても同様に、広い意味をもってとらえるべきである。

なお、技能教育に関しては、その内容の多くが、やがて初等・中等教育に下りていくと予想される。したがって、本委員会では提言する教育内容のうち、技能教育に関する部分の多くは、一定の時限つき（例えば、10年程度）と考えるべきである。例えば、後述するキーボード教育などは、本来、初等・中等教育で行なわれるべきものであり、やがてそうなってくると考えられる。

4. 一般情報処理教育カリキュラム

以下は、委員会の討議において一応のコンセンサスを得た教育内容を、計算機リテラシー教育、「プログラミング」教育、教養・概念教育の三つに分類してまとめたものである。この分類は、あくまで便宜的なものであり、実際の教育において、それぞれを例えば三つの科目として行なうべきというようなものではない。

4.1 計算機リテラシー教育

計算機リテラシー教育は、ワープロや電子メール（E-mail）といった「道具」を、単なる技能としてではなく、その概念、動作原理を含めて正しく利用できるよう教育するものである。さらに、個々の道具の動作原理にとどまらず、一般的な情報処理の原理やCS（Computer Science）の基本的な概念な

どに踏み込んだ内容に広げることにも可能であろう。

計算機リテラシー教育の多くは、本来、初等・中等教育で行なわれるべきものである。実際、今後10年ほどの間に、これらの内容は、初等・中等教育に下りていくであろう。しかし、現時点では大学等での一般情報処理教育として実施せざるをえない内容であり、かつ、今後初等・中等教育に下りていく際にも、その範となるべく、きちんとした内容を検討しておく必要がある。

以下、具体的な項目別に教育内容を見ていく。

（1）キーボード教育：

基本的なブラインドタッチタイピング技能の習得には、数時間の練習で十分であり、その効用ははかりしれない。特に、はじめてキーボードに触れる学生に対しては、きちんとしたキーボード教育をすることによって、いわゆる計算機アレルギーや、計算機に対する心理的バリアの大部分を解消してやることができる。

なお、キーボード教育は、今後初等・中等教育に下りていく最たるものの一つであろう。

（2）文書作成：

当然、特定のエディタやワープロの使い方を習得させることが目的ではない。リテラシーという観点からは、操作の基本だけを教えて、レポートの提出などを課し、「使う」習慣を身につけさせることが効果的であろう。

むしろ、文書作成をとおして、表現内容を構造化する訓練を行なう教育項目ととらえるべきである。また、文書作成における、主題の設定、資料の収集、アウトラインの構成、といった思考の整理、創造、情報処理を効率的に行なうための道具としてのエディタやワープロの効用を実体験として理解させることも重要である。

また、機械可読情報の重要性につい

て、英文のスペリング検査、用語解析や文体解析の可能性等を材料にして述べるべきである。

ワープロの仕組は、情報処理システムを解説するための題材として格好の素材である。

(3) 電子メール・BBS (Bulletin Board System) :

ネットワーク環境が整いはじめ、ネットワークを介した情報交換が一般的になってきている。こうした状況に対応できるよう、電子メールやニュース、BBSに慣れ親しむことが本教育項目の目的である。この項目においては、特にネットワーク環境における「マナー」をきちんと教育することが肝要である。

委員会の討議の中で、電子メールに関する興味深い指摘があったので紹介しておく。委員の一人の所属する大学では、学生が自由に利用できるワークステーションが豊富にあり、学生の電子メールの利用も頻繁である。ところが、不本意ながら、学生の電子メールは、学内のみの利用に限定しているそうである。理由は、学生が電子メールを「アルバイト」のデータ通信に用いるためとのことである。

同委員によると、本来なら自由に学外との電子メールの交換をさせた方が、教育的に望ましいが、いたしかたないとのことであった。ネットワークの教育にも、さまざまな問題があるものである。

(4) 表計算とデータベース :

(2)と同様に、単に操作法を教育するのではなく、情報を用いて解析、予測する能力を養う教育項目である。

この教育において注意すべき点は、学生に適した例を題材に用いることである。例えば、理系の学生には、給与計算より、実験の測定データを整理する例題が身近で分かりやすい。

情報を整理・検索するという観点から、計算機の「ちょっと気のきいた」

使い方というのが、委員会の討議の中で話題になった。法学のある先生が、ノート型パソコンを常時携帯し、思いついたことをすぐエディタで打ち込んでおくそうである。そして、検索にはUNIXコマンドの「grep」を用いる。また、同じ先生が、文語で書かれた法令を、UNIXツールである「AWK」を用いて、口語に変換している。こうした計算機を用いた情報整理を、法学の先生が日常的に行なっていることは、CSの専門家からみても興味深い。

(5) 統計計算・図形処理 :

SASなどの統計計算パッケージや、GKSなどの図形処理パッケージを利用し、その基本原理と正しい利用法を教育する。特に、学生自身がパッケージを利用して、新たなアプリケーションを作成できるように、パッケージの基本的な考え方を指導することが重要である。

なお、こうしたパッケージソフトウェアを計算機リテラシー教育に用いる場合には、作図などが容易に行なえるよう、簡易版を作成する必要があるだろう。

(6) 情報化と社会・法 :

情報化の進展が社会や法律にどのように影響を与えるかについても、一般情報処理教育の中で触れる必要がある。雇用の問題、プライバシーの問題、人間不要論などの基本的な問題とともに、著作権の概念、ネットワーク使用のマナー、計算機の悪用と対策など、計算機の使用とともに直ちに必要となる事項について教育する必要がある。米国に較べて、日本が特に遅れている分野である。

4. 2 「プログラミング」教育

前節の計算機リテラシー教育が、計算機や情報システムを如何に使うかの教育とすれば、「プログラミング」教育は、そうしたシステムを如何に実現するかの教育といえよう。別の言い方

をすれば、例えば文系の範疇のシステムを、「計算機屋」といっしょに仕事をして構築していけるような、文系の人間を育てていこうとするのが、「プログラミング」教育である。

ここでもさまざまな意見が出たが、一応のコンセンサスが得られた内容について報告する。

(1) 「プログラミング」教育とプログラミング教育：

一般情報処理教育で行なうべき「プログラミング」教育が、特定の実用言語の習得だけを目的とするプログラミング教育でないことは、これまで何度も指摘してきたとおりである。それでは、どのような「プログラミング」教育を行なうべきであろうか。

我々は「プログラミング」という活動の対象を次のように考えている。即ち、問題を発見して、それを解決するシステムを創り出し、さらに出来上がったシステムの使用を通じて新たな問題を発見するという、いわばシステム進化の過程全体であると考えている。当然、そこには、構造化や抽象化のようなCSの種々の基本的な概念が必要とされる。「プログラミング」は、こうした基本的な概念を習得するための技術と考えられる。CSの基本的な概念を習得すると同時に身につけていく技能と捉えるわけである。

したがって、「プログラミング」教育に用いられる言語は必ずしも実用プログラミング言語である必要はない。例えば、BNF (Backus Normal Form) で文法を記述することも、プログラミングの一つと考えられる。ただし、一般情報処理教育の「プログラミング」教育に用いる言語は、少なくとも「プログラミング」の本質をきちんと記述できるものでなければならない。

(2) 文系向け「プログラミング」教育：

上述のようにCSの基本的な概念を理

解するための技能として「プログラミング」教育を位置づけると、文系学生においても「プログラミング」教育は必要である。ただし、注意すべきことは、題材を文系の学生が馴染みやすいものにするることである。

CSの専門教員が、文系学生を対象にプログラミング教育を行なうと、学生にほとんど理解されないために、教員の方がやる気を失ってしまうという話を聞くことがある。こうしたことの多くは、プログラミングの題材が不適当であったことに起因する。文系対象の「プログラミング」教育を、エンジニアの視点からエンジニア向けの題材で行なってもうまくいかない。学生の身近な題材を用いなければならない。

(3) 表現力育成のための「プログラミング」教育：

プログラムを作成する課題は、一般に、答えが一つではない。このような「プログラミング」の特質を活かして、「プログラミング」による学生の表現力教育を行ない、成功した例が、ある委員から報告された。これは、これまで述べてきたCSの概念を習得するための技能としての「プログラミング」教育とは違った、「プログラミング」教育の効用であろう。そして、表現力というのは、情報処理能力の重要な要素の一つであり、「プログラミング」教育による表現力の教育も一般情報処理教育の一部として重要であるというコンセンサスが得られた。

(4) 作文教育：

「プログラミング」教育とは別に、構造化や抽象化といった概念を教育するための技能として作文を用いるのはどうかという提案があった。作文教育であれば、プログラミングのできない文系教員でも、一般情報処理教育への取り付きがよくなるという意図も込めての提案である。

これに対しては、作文は本来CSではない、作文教育に要する時間量が大き

過ぎる、逆に文系教員の反発を招く恐れがあるなどの反論があった。ただし、いずれの委員も作文教育そのものの重要性は認めるところであった。

4. 3 教養・概念教育

CSの世界観、おもしろさ、深さといったものを学生に伝えていくような教養主義的な教育 ---教養・概念教育---を行なうべきである。例えば、ACMのCSカリキュラムにある「Recurring Concepts」の「Binding」や「Efficiency」といったCSの専門家なら誰でも理解できる概念を、学生に適した題材を用いて、平易に解説するなどである。

この他、CSに関する教養・概念教育として推奨された内容を列挙しておく。

(1) ワープロの仕組み：

あらゆる学生にとって、身近な題材であり、かつ情報処理システムのもつさまざまな要素を内包している良い題材である。特に、仮名漢字変換のメカニズムなどは、文系の学生にも興味をもって受け入れられよう。

(2) CD (Compact Disk) の情報記録方式：

デジタル技術の最先端でありながら、身近な商品であるCDを題材に、情報の表現や記録方式などを教育する。

(3) 再帰：

いわゆる「BASIC少年」に再帰を用いたプログラミングを教えると、「はっ」と目が覚めたようになる。

(4) アルゴリズムの理論：

アルゴリズムとその解析、計算の複雑さといった内容を、言語に依存せず、その考え方、理論を教育する。

(5) AIのようなアプリケーションに関する講義：

いわゆるヒューリスティクスの効用などを、実行時間の顕著な向上の形で見せてやると興味もてる。

(6) トレースによる計算機の動作原

理の実習：

学生自身が計算機になったつもりで、変数などをトレースしていく。人間と計算機の動作原理の違いを身をもって知る。

(7) BNF：

言語をBNFで定義した上で、ある仕様を記述する手法は、CSの世界観そのものでありながら、文系の学生にも受け入れてもらえる。

5. 講義と演習

情報処理教育において、演習は不可欠であり、講義と演習が有機的に結合されることが望ましい。例えば、教養・概念教育でアルゴリズムの話を取り上げるとき、それを実際にプログラムとして実行することによって、実行時間の違いを実感することは有効であろう。

演習においては、演習助手（いわゆるTA---Teaching Assistant）を採用することを提言しておく。人数としては、学生20人あたりに演習助手1人は最低限必要であろう。国立大学においても、演習助手のための予算がつかえるようになったと聞いている。一般情報処理教育においても、ぜひ演習助手を採用すべきである。

ここで、教育内容を実施するための時間数について触れておく。理想的には、通年の講義2コマ+演習2コマによる教育が望まれる。この時間数であれば、計算機リテラシー教育と、「プログラミング」教育、教養・概念教育のすべてを組み込むことが可能であろう。

しかし、実際の教育現場を考慮すると、現状ではこの半分程度が精一杯ではなかろうか。そうした場合には、先にも述べたように、各大学等の実情に合わせて、内容を取捨選択していけばよかるう。

6. 教育体制

まず、一般情報処理教育を担当する教員について考える。前章にあげたような教育内容を、きちんと講義できる教員には、どのような資質が求められるか。

これには、「大学等における情報処理教育」検討委員会によるCS(Computer Science)コアカリキュラムの内容を習得していることというコンセンサスが得られた。逆の言い方をすれば、例えば文系の教員であっても、CSコアカリキュラムの内容に習熟していれば、一般情報処理教育を行なえるということである。さらに、前章にも触れたように、文系の学生に適した題材を用いた「プログラミング」教育などといったことを考慮すると、文系学生のための一般情報処理教育を担当するのは文系の教員が望ましいとする意見も見られた。

しかし、CSの専門教員そのものの不足が指摘されている現状で、CSの専門教員の他にCSコアカリキュラムの内容に習熟した教員がどれほどいるだろうか。そうした観点から、一般情報処理教育担当教員の不足という問題に対して、二つの提言をしたい。

一つは、CSコアカリキュラムの内容に習熟していない教員で、一般情報処理教育を担当する必要がある(文系や非情報系の)教員を対象とした、一般情報処理教育に関する再教育を行なう講習会の開催である。情報処理教育に実績のある大学などに予算措置を行ない、希望する教員がCSに関する再教育を受けられるシステム作りを行なうことを期待する。

第二の提言は、企業等からの非常勤講師を委嘱し、その非常勤講師と大学教員がチームを組んで、一般情報処理教育を担当するというものである。企業等からの非常勤講師は、情報処理に係わる現実の問題についての深い知識

と洞察力を有しているが、それを学生に上手に教授するノウハウをもたない場合が多い。さらに、そうした状況で、大学側から講義をすべて「任されて」しまうと、かえって非常勤講師自身の不安も多いと聞く。そこで、大学教員と非常勤講師がチームを組むことによって、互いに補いあえるならば、望ましい教育が行なえよう。

一般情報処理教育を行なうための教員に求められる資質は上述のとおりである。それでは、そうした教員がはたして何人必要となるのか。

前述の教育内容を実施するには、通年で講義2コマ+演習2コマでいどの時間が必要である。1教員が半期の講義2コマ+演習2コマを担当するとして、定員1000人(注:一般科目では、この数は決して大きなものではない)で50人のクラス編成では、年間延べ40人の教員が必要となる。これに加えて、演習のための演習助手を、学生20人に1人の割合でつけるには、常時延べ50人の演習助手を確保しなければならない。

こうした数字を少し計算するだけでも、CSの専門教員のみで一般情報処理教育を担当することが不可能であることがわかる。上述したように、CSが専門でない教員が、CSコアカリキュラムの内容を習熟した上で、一般情報処理教育を担当することが望まれる。

7. 教育設備

教育設備とは何をさすのか。従来、計算機(=ハードウェア)を設置すればそれでよしとするところがあったが、はたしてそれでよいのであろうか。

一般情報処理教育では、ハードウェアとソフトウェア、そしてサービスの三つの設備が整わなければ望ましい教育は実現できない。

「一般情報処理教育に最適の計算機ハードウェアは何であろうか」という

議論は行なわれなかった。これは、前章の教育内容の議論からも明らかなように、本委員会が適当と考える一般情報処理教育においては、計算機ハードウェアの種類など無意味だからである。

次に、一般情報処理教育のためには、どれほどの計算機ハードウェアが必要であろうか。当然、計算機台数は多ければ多いほどよいわけであるが、特に「自習」用の計算機の必要性を指摘しておく。学生が講義・演習時間外に、自由に利用できる自習用の計算機が必要である。演習つきの教育を行なうからには、その自習のための演習設備が必須である

さらに、そうした自習用計算機は、欧米の諸大学で見られるように、24時間自由に利用できることが必要である。さらには、学生寮等にも計算機が設置されることが望ましい。

この他に、ハードウェア設備として重要なものに、計算機ネットワーク環境があげられる。計算機リテラシー教育の内容に、電子メールやネットワーク環境の利用が含まれているように、計算機ネットワークに慣れ親しむことは、一般情報処理教育の必修項目である。

また、先にも述べたように、多くの学生が自身のパソコンを有する時代になりつつある。そうした状況では、学生個々が有する計算機を利用して自由に情報をやりとりできるよう、ネットワークへの「アクセス・ポイント」を多数用意することも必要であろう。

次に、教育設備の第二の要素であるソフトウェアについて述べる。

近年、教育用に多数の計算機を導入することが可能になってきた反面、そうした多数の計算機に、ある一つのソフトウェアを導入しようとする、計算機の台数分だけ購入しなければならず、途方もない金額になってしまうことがある。こうしたソフトウェアの問題に関しては、二つの提言をしておく。

第一は、そうしたソフトウェア購入のための予算をきちんと計上すべきということである。

第二は、教育用ソフトウェアや教材ソフトウェアを大学等で開発し、PDS (Public Domain Software) 化していく努力を行なうことである。そして、国立大学の情報処理教育センタなどが中心となって、そうしたPDSソフトウェアの開発、管理を行なっていけばよかろう。情報処理教育センタがそうした役割を果たせるよう、人的、財政的措置が図られることが望まれる。

最後に、教育設備の第三の要素であるサービスについて述べる。

例えば、演習用にワークステーションを100台導入したとする。これだけのハードウェアとその上のソフトウェアを維持管理するには、相当のサービス要員が必要である。現時点で、そうした多数のワークステーションが導入されている大学の実情を聞くと、「今は若い研究者たちが、新しく導入される計算機やネットワーク構築に興味があるので、ボランティアで管理作業を引き受けてくれている」とのことであるが、やがて興味が薄れてきたときのことを考えると、きちんとしたサービス体制を今から構築しておくべきである。なお、こうしたことは、パソコンにおいても同様であることを特に記しておく。

さらに、計算機を24時間体制で利用できるようにするには、セキュリティ上の問題は一層深刻になろう。

参考文献

- [1] 情報処理学会：大学等における情報処理教育のための調査研究報告書，289 pp. (1991).