

座談会

一般教育におけるコンピュータ教育のあり方

榎田 良精¹⁾ 鈴木 光男²⁾ 新沢 雄一³⁾ 西村 敏男^{4)**}
 間野浩太郎^{5)**} 森口 繁一⁶⁾ 山内 二郎^{7)*}

山内 今日座談会を開催させていただきます。今日は情報処理教育の専門の教育でなく、いろいろな広い一般の分野における教育をどうしたらいいか、あるいは現在どうしているか、これからどうしなければならぬか、ということについてお話し合いを願って、そして広い立場でわれわれがこれからどうしたらよいか、というふうなことをおもにしてお話ししたいと思います。

文部省が5月に出しました“情報処理教育の振興について(第二次中間報告)”これの4ページの4に“一般的情報処理教育の目的は、学生一般に対し、情報処理の可能性と限界を認識させ、情報化時代に人間が主体性をもって未来を切り開いていくことができるようにすることである”云々ということで、一般教育の基本的なあり方というものに触れております。他にも関係したところがありますが、まずこの一般教育で、いままで広く深いご経験をおもちの森口先生、東大はいま一般教育のほうは、全般的にどんなふうを考えておられるか、ということについていかがでしょうか。

各大学でのコンピュータ教育の現状

森口 簡単にいえば、とぼしい資源を一生懸命なんとかやりくりして、できるだけ入門教育の間口をひろげることに努力しているというのが現在の状況だと思います。具体的に申しますと、各学生の教育用に本来使える計算機システムがまだないものですから、研究用に設置されている大型機の時間の一部、ほんの1週間に8時間ぐらいですが、それと7、8年前に設置された中型機の時間のかなりの部分とうまく組み合わせさせて実習用のプログラムを処理しています。工学部に

進学することの決まった900人は、今年度から2年生の半ばから全員教育対象になることになります。たて前は選択科目なんですけれども、ほとんど例外なく全員が受講します。150人ずつに分けて講義をして、実習は期間中に何回か問題を出して、それが仕上がるまでやらせます。それから経済学部と法学部は、それぞれ別々に本郷のほうに入門コースをもっていて、250人とか300人とかいう規模をそれぞれがもっております。大体工学部と経済学部の教育で半々にするぐらいを目標にして今年度は計画を立てています。次第に経済学部のほうに重心を移していきたいものだと考えております。法学部は、多少法学部固有の指導力が、この面ではまだ十分備わっていませんので、まだもう少し先になります。

それから農学部にも熱心な先生がいて、かなりインテンシブにやっているようです。農業土木とか農業経済、そういうほうでかなり使い始めているようです。それから医学部も、自分自身で計算機をもっていますし、前々から特別に、駒場時代にちゃんと入門コースを全員におやりになる。それからちょっと変わった例では、文科の数学がいくつかあるうちのひとつ、たしか数学の3だったと思いますが、それが計算機を中に取り入れたいというので、吉沢正君が頼まれて、コンピュータを主軸にした数学の講義を始めたら大変人気を集めて、何百人という聴講があって、やはり実習もやらせている。理学部なんかも非常によくやっています。

ほとんどすべての学部で、教育需要は相当急速に伸びつつあるという状況だと思います。それに対して足りないのはやはり計算機の能力でして、限界をとっくに越えてまして、新しいシステムを入れてもらいたいというのが第一の念願です。それから周辺機器のパンチなんかネックになりますので、主システムのほか

1) 東京大学付属病院 2) 東京工業大学工学部 3) 早稲田大学商学部 4) 教育大学理学部 5) 青山学院大学理工学部 6) 東京大学工学部 7) 青山学院大学理工学部 *座長 **幹事

に、パンチを何台ぐらい、どんな形で入れるかは並行して進めなければならない。それに対して教官のほうは、いままでも無理して動員してやってきたんです。これからも、それが主任務である教官を用意するというのはあまり望めないんじゃないかということです。

山内 なかなか予算関係がね。そういうふうな一般的な立場での教育というのは、私が慶応大学にいた時も、経済学部がかなりやっていましたし、それから文学部でも伊東さんのところなんかではやっていたようですが、ちゃんと正式なものは、経済学部とそれから工学部はもちろんやっておりました。これも今度の新しい基礎工学とかいうところの選択制に工学部としてはやっているようですね。学科を問わず選択制にやっているようです。

早稲田は古いでしょう……。

新沢 歴史だけは古いんですけども、今年からは全面的に教育体系を変えようというということで変わったばかりです。昨年までは各学部、学科ばらばらに、独自のやり方で電子計算機の教育が行なわれておりました。今年からは全学的に、学部の1年、2年を主体にして一般教育的なことをやり、学部のバリエーションを取ろうじゃないかということで始めたわけですが、各学部が単位を認めるか認めないか、というむずかしい問題があるわけです。早稲田大学ではどれだけのコンピュータ人口があるかを調べてみようということで、各学部50名、大学院10名をアトランダムに選び、全体で600人に対してアンケート調査を行ないましたが、その回答をみると、大体7割ぐらいがコンピュータ教育をしてくれといっています。

ところが計算機教育を行なう場合、従来の一般教育のわくの中でその教育を考えてみると、それにはむずかしい問題がいくつかあると思います。というのは、一般教育は技術教育的に行なうことはできません。たとえば、物理学とか数学とかあるいは科学史とかいうようなレベルで教育するということになると、はたしてそういうことをちゃんとやる教員がいるかという問題が起きてきます。ゆくゆくは10,000人の学生の中の7割、7,000人ぐらいの教育を考えなければいけないというのがわれわれの答申です。

これは何年ごろになるかわかりませんが、少なくとも7,000人までにもっていくということを考えております。アンケートの集計結果にはいろいろな数字が出ていますのでけれども、教育実習での7040の使用

実績は1969年で、月当りのジョブ数が3,699で74時間、次の年は月当たり150時間で、ジョブ数が10,883と数でもふえてきています。特に教育実習にはWATFORを使って数秒で出してしまうようなものばかりになるようにしているわけです。それでも能力がすぐ一杯になって、特に先生のほうの研究が乱されてしまっています。

教育実習と卒業論文と研究というものが、早稲田の場合はオープン・システムをとっていますから、その時間配分にむずかしい問題があります。

間野 青山学院大学の場合には、渋谷キャンパスと廻沢キャンパスとがあり、理工学部は廻沢キャンパス、残りの学部は全部渋谷キャンパスにあります。理工学部では、1年生全員(約500~600人)が一般基礎実験の一部として、FORTRANの実習をやっております。人数が多いものですから、1週間おきの通年の授業になっており、150人ずつの4組に分けております。この他に電子計算機概論(講義、選択)があります。それから機械は、IBMから貸与されました7040と1401を使っております。渋谷キャンパスでは、IBMの360M40がはいっていて経済学部・経営学部が主体となって教育を行なっており(選択)、そのほかに文学部・法学部にも情報科学(講義、選択科目)があります。この中で実際に実習の登録をした人数は250~300人ぐらいと聞いております。今年の3月までは理工学部の中に設置されている7040-1401で処理されていまして、昨年度の実績では渋谷のほうの使用者が大体150人ぐらい、理工学部の使用者が、1,100人ぐらいでした。理工学部などでは2年以上でコンピュータ関係の専門教育が行なわれていますが、一般教育としてはそんなところですよ。

山内 東京工大は、今度新しいコンピュータを入れられると聞きますけれども、一般教育のほうのことはどういうふうにお考えになっていますか。

鈴木 工大は理学部と工学部ですから、比較的やりやすい環境ですから、全般的な形としては、計算機概論と計算機応用というのが、一応全学的な形の講義になっております。それと統計学関係の講義がいくつかなどイントロダクション的なことは、ある程度全学的にやっています。それから工大は2年になると、各学科に分かれますので、それぞれの学科で計算機を直接使う。自分の研究に目的をもった使い方がですが、学生も実際にそこへは行って演習などで身に付けていく形になっております。いままでは機械が非常に

古い機械で困っていたわけですが、そのためにかえって身近にさわられるような形になっておりますので、教育的な見地からはよかったかも知れないと思っております。来年からは大型のが一つはありますと、いままで実習その他は各学科に任せておりましたが、全学的に調整して考えなければならないと考えております。

コンピュータ教育は一般教育の中に どのような形ではいりこめるか

山内 いまのお話に関連するんですけれども西村さん、さきほど新沢さんが指摘されたような点ですが、どこに割り込むかという問題だとか、そういうことは一体どういふふうに考えているかお話し願えれば……。

西村 さきほど新沢先生のいわれた、一般教育の中にどのような形ではいりこめるかということですが、これは昔からむずかしい問題なんだろうと思います。この1、2年前から一般教育の制度が多少変わった。いままでだと人文、社会、自然から、それぞれにまたがって3科目ずつ12単位取らなければならなかったんですが、今度は一応制度的にはかならずしも3科目ずつきちんと取らなければならないという制約は取れたらしい。たとえば、それぞれの領域にわたって2科目は取らなければいけないけれども、あと残りの12単位はどこから取ってもかまわない。それから、計算機教育はすこし技術的な教育だという点を指摘されましたが、基礎教育科目として考えることができると思います。そういうもので一般教育の単位を振り替えても制度的にはかまわない。ある程度の柔軟性が出てきているわけですね。ですから一般教育科目として取り入れることはむずかしいという場合でも、基礎教育科目のような形のもので、一般教育の単位の中に割り込むというか、そういうこともできない相談ではないと思うんです。

鈴木 工大の例では一般教育の時間割が1、2年で非常に詰まっております。そこに押し込むとなかなかむずかしいというようなことがありまして、われわれのほうでは一般教育の科目を3年に上げて、そのかわり基礎教育に該当する電子計算機とか統計学概論などを1年または2年に下して、ですから形の上では一般教育のシステムはこわさないで、そのかわり専門のほうの教育を削っております。

西村 たとえば、さっきおっしゃった計算機概論とか計算機応用というのは、一般教育の科目の単位に振り替えることはできるんですか。

鈴木 そういうふうにはしないわけです。

西村 一般教育の単位数は従来どおり……。

鈴木 従来どおり、そこを侵害しないで、しかし全部の学生に聞かせるという形で、そのかわり専門の時間数が、建築なら建築を教える時間が減ることになります。

医学の学生に対するコンピュータ教育

山内 榎田先生、医学の学生に対する一般的な教育ですね。この関係をどういふふうに考えておられるんでしょう。

榎田 医学関係では、現在もうすでに必要性に迫られておりますけれども、ニードとそれから実際の教育に、テクニカルのことをどこまで教えるかという問題は違うと思うんです。数学とか語学とかいうものと同じように、コンピュータも学問としてはやはり基礎的な内容であると思います。私は語学の教育と同じようなもので、第2外国語を高等教育で一応なんでもいからやっておけというのと同じような意味で、プログラミングの本当の手ほどき、要するにあとで必要になったときに、気楽にもう一べん勉強しなすことが出来るような下地だけを与えておくというのは、学生の教育の場合に大事なことじゃないか。おっくうになってしまって、とても取り組めないという気持を起させちゃいけないだろう。しかしタネをまく必要はあるけれども、いくら情報化時代だといっても、みんながコンピュータばかりに精を出しちゃったら、ほかの領域が手薄になってしまうと思うんです。そこがほどほどにやらなければいけないというように思うんですけれども。

森口 そうですね。

榎田 さっき医学関係のところでは、医学部としては、教養学部でちょっとやっているだけであとは近代医療としての情報科学な扱いというものを特別講義でやっております。それ以外に保健学科では統計としては衛生統計が主眼になりますからから、FORTRANの実習まで全部やっております。また医療従事者の短大の衛生技師学校、これは文部省と厚生省と両方の管轄の学校で3年制の学校ですが、これには情報科学概論というのが、カリキュラムに載っております。医学関係では、正式の文部省か厚生省のカリキュラムに載った第1号だろうと思うのでちょっとご紹介します。

一般教育としてのコン ピュータ教育のあり方

鈴木 一般教育というのは、そういう意味でいま非常にいろいろ問題になっているのですが、むずかしいのは、専門が違ったら本当は一般教育のあり方が違わなければいけないわけです。ところが何学部に行く人でも、同じように一般教育で、文部省で決めてある形のものをとらなければいけない。何類から何単位までという制約は、一般教育のあり方を非常に制約してしまっているような気がする。ですから割り込みという問題が非常にむずかしくなってしまう。

山内 さっきのお話で、やはりそれぐらいあるかなと思って話を伺っておったんですが、機械そのものはとにかくいやなんだという学生はたしかにあると思いますかね。

新沢 全体の4、5%ぐらいおります。

山内 しかし、いわゆるコンピュータというものを神がかって、神格化して考えるというふうなまぢがったのがずいぶんありますね。それでやりだしたらアレルギーを起こしていやになってしまうということにかえてマイナスの面が出てくるようなやり方をすると大変なことになるだろうと思うんですけれどもね。ですから森口さんなんか、いろいろ工夫されていると思うんですけども、アレルギーを起こさせないにはどういうふうにしたらいいか。

森口 なるべく早くコンピュータとの間のやりとりを始めることだと思いますね。半年も習ってやっと実習が始まって、一つ問題をしたらそれでおしまいだというのはいちばん拙劣じゃないかと思うんです。だからまず第1回に願合わせして、こういうものだという講義をすると、1週間のあいだにパンチ実習をやらせるんです。アルファベットと数字と特殊文字と自分の名前と日付けぐらいを1枚パンチして、それを複写して1枚を出しなさい。1枚は適当に記念にとっておきなさい、ということ全員にやらせると、自分とコンピュータの間のつながりがそれで始まったという意識が得られるんじゃないでしょうか。それから次に、なるべくやさしい問題を次の週ぐらいに出しまして、遅い人でも4週間ぐらいあると仕上げてしまいますから、とにかく自分はコンピュータに話しかけて色よい返事をもらうことができた、という体験が成立するわけです。そこまでもってってしまうということが、いちばん大事な一つのポイントじゃないかという気がするんです。

新沢 今日のテーマなんですけれども、大学教育におけるコンピュータ教育のあり方、というようにい

っていただくと、非常に話がしやすくなります。さきほどの鈴木先生のおっしゃったような基礎教育科目と申しますか、そういうような系列で、たとえば経営とか経済学の場合には会計学とか統計学とか、コンピュータは前提科目として必要だということになると、いままでの文部省で決めた一般科目とは別個に、どうしても前提条件としてとるということになってきます。ただ現在でも統計学なんかはその学校、あるいは学部の特長事情によって自然科学系列、人文科学系列のどちらに決めてもよいと文部省の規定に書いてあります。電子計算機もある意味ではそういう性質をもっているんじゃないかと思いますが。

山内 一般教育と題を出したのは、専門のものじゃなくて、一般的な分野でのという意味なんです。いろんな科目の教育の中で、コンピュータを使って教育をしてその理解を早める、といううまいやり方もあるんじゃないか。たとえば統計学なんていうのは、学生からみたらあんな無味乾燥なものですが、それをコンピュータをうまく使ってやると割合にはいいんじゃないか。そういう工夫をやはり先生がしてくださいというふうなことで、この教育を進めるというのも一法じゃないだろうか。

新沢 私のほうは回帰方程式と相関係数まで講義しますと、FORTRANの書き方を説明し、学生に宿題を課しますけれども、1週間か2週間で学生は自分で問題を作ってデータを集めて計算機で処理します。

それからこの前早稲田で“大学における情報処理教育の必要性についてどのようにお考えになりますか”と全専任教員について聞いたところ解答者170名のうちの44.3%が“一般教育としての情報処理教育を促進するため、共通講座もしくは共通学科目を強化すべきである”、次に“電子計算室に常設の教育講座および技能実習科目を設け学生一般に対する教育を電子計算室専任教員に担当させるべきである”電子計算室が専従の職員をもちまして、計算教育をそこだけでやるというのが24.2%、それから“情報処理教育については、各学部あるいは各学科の方針によりおのおの独自に推進させるべきである”、各学科、学部別に独自にやりなさいというのが27.1%、情報処理教育は必要ないと答えたのは1.4%で全然問題になりません。回収率は21.5%です。ただこれは理工学部の解答が多く40%ぐらい答えています。

多人数教育のためのシステム設計

山内 ただ問題は、一般学生というと人数が非常に多いですね。これをどうやって消化するかという問題がね。先生の手もいるし、計算機の時間もいるでしょうし、問題の出し方も、後処理まで考えた問題の出し方をしなければならないし……。

森口 やはり計算機システムなり、そのまわりのシステム、人の配置とか運営の方針なんかについては格段の工夫がいますね。いままで小人数を相手にして細々とやっていたときの感覚じゃ処理できないような大問題が起こってきます。私ども、いま新しいシステムを計画するときには、目標をいちばん先に置いているんですが、年間処理件数27万見当、それは非常に小さいジョブなんです。そういうものに対して、既存のシステムではソフトウェアでそのままにあうものはないといっているんですね。OS からして考えを変えてかからなければいけないんじゃないか。FORTRAN、特にさきほどいわれた WATFOR みたいなものが必須でありまして、日本の国産機でああいうたぐいのものを一つも供給するところがないというのははなはだ困るわけです。もっともアメリカでもあれは WATERLOO 大学で開発したんでしょうから、メーカーにどこまでおんぶすべきかというのはまた別の問題ですけれどもね。

山内 大ぜいの学生相手ということで、グループ分けしてやるとしますと、やはり助手クラスの人の手が相当いるんじゃないかと思うんですけれども、そういう点、森口さんどうですか。

森口 そこが広い意味のシステム設計のうえで重要な問題だと思います。私はなるべく機械のほうに負担を移していくほうが、進歩の方向としてはいいと思いますが、現実にはそれがいつでも不十分ですから、人間で補わなければいけない。それにはやはりあまり年齢差のない指導員をうまく時間的・空間的に配置していく必要があるように思います。具体的にいうと、FORTRAN などの場合には、コンパイラが十分なエラー・メッセージを出してくれるように、教育上のシステムは十分配慮すべきだと思うが、最初はエラー・メッセージが読めないという悩みがある。これは機械ではどうにもならないので、そこは人間が対処していかなければならない。私の過去の経験では、その部分が手薄だと非常にわかりが遅いようですし、それから意欲をそぐおそれがそれだけふえるんじゃないかと思

っております。そこを補強しておく、あまり講義そのものがりっぱでなくてうまくやっていたらいいですね。

山内 早稲田も慶応もインストラクタという制度をもっていて、大学院のドクタ・コースの人たちがやると、いまお話しのとおり非常に年齢的に接近している。実際、兄貴がやってくれるということは非常にいいことなんです。

鈴木 工大では教務補佐員という形でやっております。安いですけどもいくらか払うわけです。

講座をどこに所属させたらよいかその重荷をどうカバーしたらよいか

山内 この共通講座というものの所属、これは一人で全部引き受けて忙がしかなかったらきのどくになってしまう。これはどこへ所属されればいちばんいいのか。

森口 これはパーマメントに一人の人が占めるのは、本人にとってもまわりにとってもよくないんじゃないかという気がしているんです。ですからそういう講座を置くべきかどうかということも、もちろん環境に応じてよく考えなければならぬと思うんですが、仮に置くべきだという結論が出たにしても、その運営は普通の講座とはうんと変えたほうがいいんじゃないかという気がするんです。たとえば3年とか5年とかいうある限られた時期だけそういうことを専心やるということは、一人の人間の成長の過程で決してマイナスじゃない。そういうプラスの面があると思います。まず第一に非常にたくましくなるし、第二に、その期間人のために役立つことをうんとやったということは、非常に精神的にもいい結果を生むんじゃないかと思うんですが、ただ長いこといいますと、研究者としては育ちそこなったり伸びそこなったりするおそれがあると思うんです。だから3年とか5年とかわりあい短い期間を切って、その期間はそれに専念するが、後継きを適当に養成しておいて、替わっていくというように運営するのがいいんじゃないかなと思っています。そういうことになれば、置く場所というのは、やはり学部よりはむしろ共同利用のセンターみたいなところのほうがいいんじゃないかという気がするんです。ただそういうところに教授や助教授を置いておくことができないという制度が一方にありますから、それなら名目上どこかの学部に預けるようにはなるかも知れませんが、いちばんよくないのは、どこかの学部に預けたときに、本当にその学部の普通の講座と同じ

ようなことをそのままやりたくなくなってしまって、自分固有の学生をもって、高まいた研究のほうをやって、そして片手間にサービスをするなんてことになる、本来の目的に合わなくなることが容易に起こるんじゃないかという気がしますですね。それは相当警戒したほうがいいと思います。

山内 それから、たとえば一人の方が忙しくやられるという姿が、非常に困ることを起こすだろうという懸念をもつことは、なにか大学としてこういうふうに必要なという拡張計画を出したいというときにバックアップしてくれる人がいない。そうすると出しようがなくなってしまうということで共通講座というものの弱点がそこにあるんじゃないか。

森口 そういうものが一つあれば、それが全部賄ってくれるだろうし、それで当然だというふうに N 人の教官のうち $N-1$ 人が全部そう思い始めると、それはシステムとして破たんするんじゃないか。仮にそんなコーナを置いたとしても、それは要するに、非常に大きな共同作業の中の世話役みたいな存在だ、というふうに自分もまわりも考えるべきじゃないでしょうか

(その他放送教育など興味ある話がありましたが、紙面の都合で幹事一存で割愛しました)。

ま と め

山内 各それぞれの分野で、こういうものに対してアレルギーを起こさないで、必要があったらこういうことをやらせようかと考えられるような人がふえることは非常に大事じゃないか。そういう意味で、一般教育の問題がわれわれに課せられた非常に大事な問題じゃないか。今日の座談会も、実はそういうことがありまして、専門教育のほうは放っておいてもみんなやってくれる(笑声)放っておいちゃくれないかも知れませんが、やることはやりますが、一般のレベルアップはどうしたらいいか。それが最大の問題だと思ふんです。

大変長い時間、皆さん方にきていただいて、大変おもしろい話を伺いました。本当にありがとうございました。

(昭和46年7月27日開催)