

情報処理教育とOR

木村 興治

「先生、FORMAT文の中の1H1とスラッシュの間のコンマはいるのですか？」

「2行目以降の印刷のときはFORMAT文はこれだよいのですか？」

FORTRANの最初の実習問題のコーディング・シート提出直前の質問である。簡単なプログラム例をもとにプログラムの組み方や機能を説明したあと、アルゴリズムを与えて素数を出力させる実習問題をやらせている。アルゴリズムが与えられているせいか、学生の質問の大半は文法の末節的なものである。最初のコンピュータ実習であり、レコードとか区切り記号などの言語仕様に関する専門用語をもち出して説明させると学生を混乱させるだけなので、「やってみなさい」とか「コンピュータに聞いてみなさい」と余韻をもった解答を与えることにしている。

FORTRANの講座ではアルゴリズムの開発と表現に中心をおいて講義を進めるようにしているが、学生はささいな文法的なことばかりを気にする傾向がある。さらに先に進むと、例題どおりのパターンで書けば動くCOBOLのほうが気に入りに、アルゴリズムを考えなければいけないFORTRANを捨てる学生が増えてくる。またどの言語に限らず、デバッグ時には自分で考えようともせず、エラーが発生すると講師にどう直せばよいかを質問する。講師がヒント位しか言わないと、数人いる実習講師に順番に聞いて廻るという学生も多い。このような学生がいた場合、マニュアルの具体的な箇所を指し、自分で読んで考えさせるように指導しているのであるが、先生は何も教えてくれないと思うようである。小生の不勉強を棚に上げてと思うこともあるが、ともかく「考えようとしなさい」「自分から進んでやろうとしなさい」学生が多くなってきているように思われる。

小生のいる富士通電算機専門学院は富士通が「メーカーとしてコンピュータを使いこなせる技術を広める必要がある」との考えのもとに昭和42年に設立された一般の人を対象とする情報処理教育機関である。コンピュータ

を使いこなせる技術ということから、プログラムの作成能力の習得を通じてコンピュータの機能を理解させ、各々のニーズに合わせてコンピュータを使用できるようにカリキュラムで教育を行なっている。具体的にはFORTRAN, COBOL, アセンブラの3言語を実習を通して修得させ、その後システム設計の基本などのコンピュータ応用技術やコンパイル技法やオペレーティングシステムなどコンピュータシステムの各種機能を理解させている。

入学者は昼間コースでは高校と大学の新卒がほとんどであり、夜間コースは一般のサラリーマンと大学生である。夜間コースの場合はコンピュータを勉強する動機も年齢構成もまちまちなので前に述べた現象はそれほど顕著ではないが、昼間コースの若い学生には多い。昼間コースでは英語、数学と適性検査の学科試験を実施し、学生を選んでいるが、入試成績と修了時の成績にはほとんど相関は認められない。入試での成績が悪くとも、コツコツとやった者のほうが修了時の成績が良くなる。逆に入試成績が良く、理解力があると思われる者でも、根気のない者は途中で脱落していくことがある。英語、数学などの基礎学力と情報処理技術者の資質に関係がないのか、それともペーパー・テストによる学力の評価に限界があるのかどちらかであろう。緻密な思考を長時間持続させなければならない情報処理技術者にとって、基礎学力の習得の過程で得た学習態度は不可欠なものと思われる。とすれば、ペーパー・テストに問題があるのであろうか。あるいは、ペーパー・テストによい点のみを取ればよかった高校までの学習態度に問題があったのであろうか。

情報処理技術者の仕事は基本的には、ユーザーのニーズを把握し、これに合致するプログラムを完成することである。したがって要求される能力はプログラムの作成能力とコンピュータ・システムに関する知識だけで、あとは自分で物事を判断し、あるいは解決していくという自主性という資質になるのではないかと思う。この資質を啓発するために、当校では個人単位にプログラム作成の実習問題を課し、コーディング、デバッグという過程を通じて、自分で考え、調べて一段一段と理解していく方法を取っている。また標準問題の上に、拡張問題を準備し、能力に応じて先に進めるよう問題を作っている。しかし、標準問題を完成させるとそれで終りと、拡張問題に手をつけようとする者も少ない。

またコンピュータ実習はオープン使用により、実習講師の指導のもとに学生にオペレーションさせるようにしているが、大半の者がカード・リーダーとラインプリンタ

の所にしかいかずコンソール・タイプライタやディスクレの所にはいこうとしない。最新の大型のオペレーティング・システムは機能が豊富すぎ、カード・リーダーにカードを積めばあとは自動的にすべてを処理してしまい、コンピュータの内部で何をやっているか理解できないためにこのような現象が起るのではないかと思ひ、言語によっては小型コンピュータを導入し、コンピュータと直接会話できるようにしているが、それほどの変化はない。

ある会合で、最近の若者が字を知らなくなった原因の1つに、赤電話の普及があるのではないかといった人がいる。電話のおかげで、確かに手紙を書く回数は減った。電卓の普及が計算能力の低下と関係があるという人もいる。学校教育以前に、世の中が便利になったことと自主性と関係があるのかも知れない。自家用車の普及が人間の体力の減退の原因の1つであるともいえる。各種の自動機器の発展が、人間の自主性、さらに進んで思考能力まで減退させるという事態が起きないとも限らない。体力の減退に対しては「歩こう会」やジョギングの推進など自然に帰る運動が進められている。情報処理技術の正当な発展のためには、単に手先の便利だけに限らず、省資源問題などの関連から原点にもどって考える必要があるように思われる。話が飛躍してしまったが、情報処理教育における自主性の啓発にもどそう。

情報処理技術は前にも述べたように、プログラミング、デバッグの繰返しの中で、試行錯誤を体験することにより自動的に体系づけられていくものと思う。実務においてはトップダウン的な発想でプログラムを設計する必要があるが、初心者に対してはボトムアップ的な思考の訓練を繰り返させるしかない。教育の場でボトムアップ的な思考を、失敗の連続で経験することにより、トップはなにであり、プログラムの体系はどのようになるか理解できるのである。一般の教育は完成された体系を下から上に積み重ねていくものであるが、情報処理技術ではトリー状に展開するアルゴリズムの個々の枝や葉を具象化し、かつ全体としてまとまった形に構成しなければならぬ。このためには随所に散らばった葉の中身を具象化すると共にどのような葉を集めて枝としていくか考えなければならない。したがって情報処理教育は混沌としたものから統一的な体系を形成していく訓練の場である。このような訓練は教師や本の知識の反芻だけでは不十分で、学生自身の自覚にもとづく努力が必要である。

当校におけるプログラミング技術の修得は、講義による機能や処理手順の解説の後、コーディング、コンピュータ実習で具体的に理解させるようにしている。特に講

義では、プログラム全体の機能が理解できるよう学生が容易に理解でき、かつ興味を持つようなプログラム例を解説するよう留意している。自主性はやる気でもあり、やる気を起させるよう動機づけにも充分留意しているつもりだが、前に述べたように教育や本の知識の反すうに終始し、自分から進んでやろうとしない学生がいる。しかし3カ月ないし6カ月後には、このような訓練に慣れ進んで自分でやろうとする学生が増え、自分の考え方に固執していた石頭の学生も、より固いコンピュータのがんこさにまけて、筋道をとおして考えるようになる。

当校には、研究課程という名前で、1年間の基礎教育の修了者に対して、各自の研究テーマにもとづき、自分自身でテーマを展開し、コンピュータを使用して、システムを完成させるコースがある。このコースの場合、指導はテーマの選定と展開の方向づけだけで、あとはすべて学生自身にやらせている。新しいコンピュータ機能が必要な場合はシステム編集さえ、学生自身にやらせている。このコースの場合は自分でやりたいと思って進学してきたのであるから当然のことであるが、進捗管理とコンピュータ時間の割当て、参照すべきマニュアルの指摘くらいの指導で、6カ月間に簡単なコンパイラやミニデータベースの作成などの研究テーマを完成する。このコースでも研究テーマへのやる気が大きく作用し、テーマ選択の動機により挫折する学生がいる。

小生の10数年のコンピュータ教育の経験から考えると情報処理技術者の資質は1に健康、2にやる気、3と4がなくて、5に知能ということになってしまふ。健康という資質は別にしても、やる気のある学生は、コンピュータ自体との数多くの会話を通して、コンピュータを自分のものにしてしまふことができる。自主性を啓発する教育とは、逆説的になるかも知れないが、教師は何もしないことである。基本的な事項のみを正しく理解させ、あとは学生に多くの疑問を提示し、学生がそれらを自分自身で解決する習慣を身につけさせることである。ここで枝葉末節的な疑問にまどわされずに、本質的な疑問を考え、これを解決していくよう指導することが重要であり、また各種の講座を体系的に組み合わせて、コンピュータに関する各種の知識が総合的に体得されるようカリキュラム面で工夫していかなければならぬ。

情報処理教育に限ったことではないかも知れないが、自主性の啓発が教育において最も重要なことと思う。直接ORとは関係ない話になってしまったが、今後は本文の途中に述べた社会思想とか社会環境の変遷と情報処理技術の関連について考え、これを教育に反映させ、より有能な技術者の育成に努めていきたい。