

学部学生を対象とした情報教育を考える

久米, 弘
九州大学大学院人間環境学研究科・教育学部

<https://doi.org/10.15017/6770614>

出版情報：情報処理教育広報. 22, pp.3-10, 1999. Educational Center For Information Processing, Kyushu University

バージョン：

権利関係：



学部学生を対象とした情報教育を考える

久米 弘

九州大学 大学院人間環境学研究科・教育学部

hkumeedu@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

<http://www.edu.kyushu-u.ac.jp/html/kyokan/kume/>

1. はじめに

福岡県内のある小学校に、中古のパーソナルコンピュータ（Macintosh）を10台ほど導入したことがある。その利用環境の整備を行っていたときのこと、校庭で遊んでいた子どもたち（後で、就学前児であることがわかったのだが）が目ざとく見つけて部屋に入って来ると、「使っているのか」と尋ねた。実は、この時、パーソナルコンピュータの環境整備には失敗しており、ハードディスクの初期化からやり直さなければならぬと判断、帰り支度を始めていたのだった。そこで、子どもたちにいじくられメチャクチャにされても構わないだろうと、自由に（何のインストラクションもせず）触らせてみることにした。すると、これら保育園の子どもたち二人は、共にマウスには目もくれず、予想通り「キーボードのメチャクチャ押し（中川，1995）」を始めたのだった。子どもたちにとって（あるいは、もしかすると大人にとっても）、「キーボードを押せばコンピュータを操作できる」（あるいは、「キーボードを使えなければコンピュータは使えない」）のであり、それはある種の先入観として自成されているのかもしれない。

ところで、永野（1990）によると、コンピュータとは次の4つの機能を持った情報処理の機械であるという。

- (1) 情報を大量に蓄積できる
- (2) 蓄積された情報を必要に応じて加工できる
- (3) 情報を通信手段を介して瞬時に遠方へ転送できる
- (4) 上記3つの情報処理を自由に組み合わせて、手続きやルールとして記憶させ、必要に応じて自動的に実行できる

これらは、コンピュータに関するいわば一つの内包的定義であり、逆に、この定義に合致するものであれば、形態を問わずコンピュータ（という情報処理の機械）であると考えてよいものである

う。今後、高度情報化社会の進展に伴って、人間が取り扱える情報の量も種類も飛躍的に増え、その処理を補助するための機器も、例えばすでに一部の携帯電話や電子手帳や時計等に見られるように多様化し、利用目的に応じて専門化するであろうことは想像に難くない。

しかしながら、例えば、筆者の授業を受けた学生たちの、受講前の感想からは、「コンピュータは、本体とディスプレイとキーボード（今ならばマウスも含まれるが…）からなる」という形態に関する先入観が読み取れる。

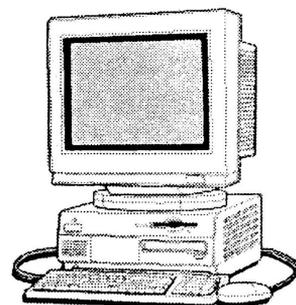


図1 典型的なコンピュータ？

情報教育を受けてきているはずの大学生は、コンピュータ概念の内包は豊かであっても、外延を拡大できないでおり、「（授業で使ったことがある）コンピュータがなければ情報処理ができない」といった固定化を招いている可能性が高い。

さて、情報教育が成功した場合、「人間が扱っているあらゆる情報がコンピュータを介して蓄積・加工でき、通信手段を介して遠隔地からでも自由に授受できるような時代が来た時、人間として情報を適切に取り扱いうる能力を養うこと（永野，1995；下線は筆者）」が実現できているはずである。このような目標を実現するためには、単に特定の（企業の）ソフトウェアやハードウェアの操作を習得しただけでは、対応できないことは明らかであろう。言ってみれば、（情報処理の機械としての）あらゆる形態のコンピュータが使えるようになっていなければならない。

本報告では、このような理想状態を実現するため、情報教育の内容と方法について、さらには、学習者や教師の存在について、筆者がどのように

考えてきたのか、できるだけ具体的に述べてみたい。

II. 情報教育をどのように考えるか

(1) 主体性を持たせる

永野（1990）によると、コンピュータの利用目的は、「業務の機械化」と「道具としての利用」の二つに大別できるという。前者は業務そのものを機械に代行させることを目的としているのに対し、後者は、人間の知的活動を情報処理活動と捉え、それを支援する道具としてコンピュータを位置付ける考え方である。人間が行う情報の収集、加工、表現、転送といった処理活動には限界があり、それを補い支援するためにコンピュータを利用するというのである。あくまでも知的活動を「支援する」のであり、「代行」するわけではない。

情報教育において、学習者がコンピュータを「情報処理の道具」として利用できるようになるためには、確かにある程度はその道具を使いこなす必要があるだろう。しかしながら、コンピュータを使うことは、あくまでも手段であり、目的ではない。さらには、実習で使ったコンピュータでは処理できるが、使ったことのないコンピュータではできない、ということになってしまえば意味がない。

例えば、コンピュータで表計算ソフトウェアやグラフ描画ソフトウェアなどを利用してグラフを表示するような場合、ボタンをクリックしたりメニュー項目を対話的に選択するだけで「なんとなく」できてしまう。ところが、主体性がなく、目的意識も持たず、さらには、操作やプロセスの意味を理解せずに作業してしまうと、当然のことながら「無意味なグラフ」を作ってしまうことになる。

筆者は、前任校の青森公立大学において、表計算ソフトウェア(Wingz)の操作演習に先立ち、自作のグラフ描画ソフトウェア

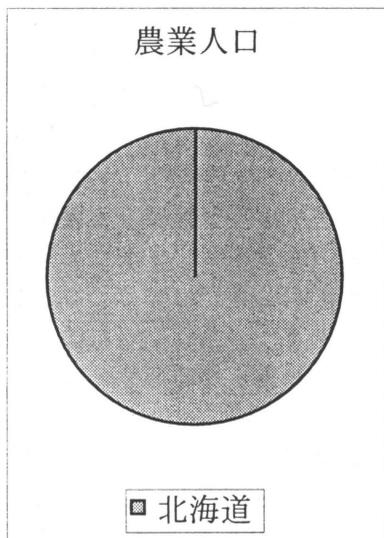


図2 無意味なグラフ

(マクロ)を学習者に利用させたことがある。そのグラフ描画ソフトウェアは、数個のボタンをクリックして行くだけでグラフが描けるものの、ある意味で不完全であり、「項目が一つしかない円グラフ」といった「無意味なグラフ」が簡単に描けてしまうものであった(図2)。

この時、学習者たちは、「一本だけの棒グラフ」や「重なりすぎて区別がつかない折れ線グラフ」などといった「無意味なグラフ」をひとしきり描いた後、改めてグラフの意味を再確認し、操作プロセスの意味を納得したようだった。

(2) 試行錯誤のチャンスを与える

永野（1995）が規定した情報教育の目標は、「高度情報化社会において、人間として情報を適切に取り扱いうる能力を養うこと」と言い換えることが可能である。「情報を適切に取り扱いうる」ためには、学習者自らが課題解決の方略を見つけ、情報を収集し、評価できるようになる必要がある。前述した棒グラフや折れ線グラフ等は、小学校で学習することであり、大学生にとっては既習のことなのではあるが、実際に自ら操作しながら再確認しないと納得できないことがあるようだ。

例えば、ディレクトリを作成する、カレントディレクトリを変更する、ディレクトリを削除する、といった操作について学習させるような場合、md、cd、rdといったコマンドの説明や数個の例題をこなすだけなら、十数分で済んでしまうことであろう。残念ながら、これだけで終わってしまったとすると、数時間後には忘れられてしまうに違いない。

筆者が青森公立大学の人工言語IIにおいて学生たちに与えた最初の課題は、「(フロッピーディスク内に)できるだけたくさんのディレクトリを作り、それらのうちのどこかにhacker.txtを隠せ」というものであり、ディレクトリを作った後の課題は、「フロッピーディスクを交換し、隠されたhacker.txtを探し出せ」であった。学生たちにとって、直接の目標(表の目標)は「ディレクトリを作成すること」であるが、間接的な目標(裏の目標)として、コマンドを区別し使用経験を増加させることや、ディレクトリの階層構造を理解することが意図されている。

実習させてみると、学生たちは予想をはるかに越えてディレクトリ作りとファイルの探索に熱中し、時間が余ったときのために用意した「作ったディレクトリを全て削除せよ」という第3の課題

を提示する必要はなかった。もちろん無意味綴りに近いコマンドを覚えてだけでなく、ディレクトリの階層構造の理解も促進されたようであった。

(3) 思考を意識化させる

ところで、山内（1993）は、メディアのはたらしの一つに「鏡的利用」をあげている。自分の思考や感情を鏡に映すように自分が見えるようにして、振り返るのである。思考や感情が記号化されることによって操作可能となり、また実際に操作することで新しい意味が付与されることになる。

筆者は、コンピュータの操作演習においても「鏡的利用」は可能であると考えている。まず、筆者の友人から聞いた初学者Aさんの話を考えてみよう。Aさんは、電子メールをやりとりしたくてパーソナルコンピュータを購入し、弟に諸設定を頼み、準備が整った時点で友人にメールアドレスを教えたい。友人はAさんに対してすぐにメールを出したのだが、Aさんからは何の音沙汰もなかった。ところが、Aさんは、毎日パーソナルコンピュータの電源を入れ、メーカーを起動し、受信箱をのぞいていたのだが、友人からのメールはいつまでたっても届かなかったそうだ。どうやら、Aさんは、電子メールが郵便による手紙と同じように、「手元の郵便受けに届けられる」と思っていたようだ。毎日、「郵便受け=受信箱」をのぞき、「手紙=電子メール」が届けられるのを心待ちにしていたわけである。

Aさんの問題を解決するためには、例えば「メール確認ボタンをクリックすればよい」のであるが、このような操作だけを伝えたとすれば、「（なんだかよくわからないけれども）このボタンをクリックすればいいんだな」と納得してしまうことだろう。これ以上、思考が広がる可能性は少ない。しかしながら、電子メールはどのような仕組みであると考えていたのかということ「鏡に映し出す（出させる）」ことで、電子メールシステムと郵便制度とを比較して理解する可能性、さらに、電子メールシステムを足がかりにすれば、コンピュータのネットワークやサーバーのメカニズムの理解の可能性も開けるだろう。

そもそも、自らの思考や感情を対象化することは、いわば、自らの情報処理活動を対象化することであり、三宮（1995）が「情報教育が扱うべき能力」としてあげている「メタ情報処理能力」を培うことにつながるだろう。このメタ認知処理能力によって、「与えられた情報のなかに、また自

らの情報処理過程のなかに内在する矛盾や問題点を発見し、それを解決する手だてを考え出すことも可能」になる。従って、機器の操作演習において学習者が誤りやミスを犯した時にも、それを単に訂正するだけでなく、思考を意識化させてメタ認知処理能力の育成をめざすことが、情報教育にとって意味のあることだと考えられる。

なお、アルゴリズム的思考を養う目的で、情報教育の中にプログラミングが取り入れられることがある。この場合、プログラミング言語が利用者の思考過程を意識化することを助けるのならば、メタ認知処理能力の育成に関して大きな効果を上げるに違いない。だが、プログラミング言語はプログラミングのために開発されたものであり、メタ認知処理能力の育成や「鏡的利用」を本来は目的としていない。実習環境やカリキュラムによってこのような点を補う必要があると思われる。

III. 学習者をどのような存在と考えるか

(1) 学校での経験を忠実に再生できる

ところで、種子植物の「花」は受粉によって種子という子孫を作るための生殖器官である。それでは、次の植物について、学生たちは実際にタネができると思っているのだろうか。

タンポポ	ヒヤシンス
チューリップ	ホウレンソウ
アサガオ	ジャガイモ

次の表1は、1999年4月19日に、本学教育学部の1年生53人に対して行なった調査の集計結果である。

表1 タネ問題への回答

植物	タネができると思う
タンポポ	98.1%
ヒヤシンス	22.6%
チューリップ	15.1%
ホウレンソウ	56.6%
アサガオ	98.1%
ジャガイモ	18.9%

筆者は、本学においては「教育実習の事前事後指導」といった全学的な授業の時間を始めとして、学外では社会教育主事講習などにおいて、ことあ

るごとにこのような調査を行なって来ている。残念ながら、いずれの場合においても同じような傾向を示し、ヒヤシンス・チューリップ・ジャガイモの結果は惨憺たるものである。

恐らく、ほとんどの学生たちは（あるいは大人たちも）、子どもの頃にタンポポの綿毛を飛ばしたことがあり、その時、回りの大人たちからその綿毛がタネであることを教えられたことだろう。そして、小学校ではアサガオのタネを植えて観察日記をつけたのではないだろうか。さらに、チューリップは球根を植え、ヒヤシンスは球根を水栽培し、ジャガイモは（タネではなくて）タネイモを植えたことだろう。ところが、ホウレンソウに関しては何の経験もない。回答率が、タンポポとアサガオで高く、ヒヤシンス・チューリップ・ジャガイモで低く、ホウレンソウで中間というのは、学生たちが（もちろん大人たちも）、過去の経験をそのままの形で再生して回答していることを示していると思われる。

つまり、先のような結果になったのは、教育学部の学生たちがいわゆる「文科系の学生」だからというわけでも、単に大学生たちの「学力」が低下したためでもなく、むしろ、彼らは学校教育における様々な経験を非常によく記憶していて、それを忠実に再生したためではないだろうか。

さらに言うと、こういった知識が、細谷（1983）の言う「土着の知識（信念）体系」の一部となっているように思われる。

(2) 土着の知識（信念）体系と知識の二重構造化

細谷（1983）は、「人は、人生のいかなる時期においても、自己を取り巻く大自然や社会環境との交渉なしには生活しえない。そして、その交渉の経験は、常に必ずなんらかの一般化や関連づけを伴って内化され、以後の問題解決や問題発見の様相を変化させていく。言い換えれば人は、生存を可能にする外的環境の下では、それがどんな環境であっても、必ずなんらかの自然認識や社会認識を、からだの中に作り上げているのである。」とした上で、「この形成は、必ずしも周囲のおとなからの意図的計画的援助を不可欠の条件としてもつのではなくて、経験に即応して自成的になされる傾向が強い。」という。また、こうして作り上げられた知識は、次のような性質を色濃く持つことが多いとまとめている。

1. 自己の経験の範囲を越えて適用しうる性質をもつ。

2. ただし、その一般化は必ずしも正しい解決をもたらすとは限らない。

3. 経験した際の、現象的に顕著な性質や部分にとらわれた一般化がなされやすい。

4. 必ずしも明確には言語化されず、それでいて多くの判断の根拠として用いられ、しかもその判断が、自成一派のものを前提としているという意識さえも不明瞭である場合が多い。

さらに、「人は、絶えずルールを作り上げないではいられない存在であり、またルールを孤立させてもおけない存在であって、必ずなんらかのルールの体系、即ち知識－信念の体系を作り上げてしまっていることがいえる。」と続け、このような意図的計画的な教授活動や援助活動によらず、各自が自成一派の知識・信念の体系のことを「土着の知識（信念）体系」と呼んでいる。

前述の「タネ問題」において、チューリップにはタネができないと回答した学生たちは、ヒヤシンスにもタネはできないと回答するだろうし、恐らくは、クロッカスにもグラジオラスにもタネはできないと回答するであろう。さらには、ジャガイモにもタネはできないと回答しているはずである。このような一貫性を示して「体系」をなし、いわば、「球根（やイモ）を植える植物にはタネができない」といったような「土着の知識（信念）体系」を持っていたことになると思われる。

また、冒頭では先入観として述べた「キーボードのメチャクチャ押し」、「キーボードを押せばコンピュータを操作できる」（あるいは、「キーボードを使えなければコンピュータは使えない」）、「コンピュータは、本体とディスプレイとキーボードからなる」といった事柄も、このような知識（信念）体系である可能性が高いと思われる。

さて、この「土着の知識（信念）体系」は、学習者にとってみると、使い慣れている知識体系であると言えよう。もしも単純にそれを否定し、矛盾する新しい知識体系を導入すると、「知識の二重構造化（工藤，1995）」を招くことになる。

奇しくも、筆者の授業の受講生たちの中に、「私は今まで球根を植える植物にタネはできないと思っていたが、種子植物にはタネはできるということは知っていた」という感想を述べた学生がいた。まさに、「知識の二重構造化」であり、いわゆる学校で学んだ知識は、体系をなさず孤立化して存在していたことになる。

(3) 正答主義と脱正答主義

「チューリップにタネができるか？」という問いに対して、「球根を植える植物にタネはできない」から「チューリップにはタネはできない」と答えてしまった場合、確かにそれは間違った答えである。しかし、「土着の知識（信念）体系」によるしる、「知識の二重構造化」によるにせよ、この学習者の現在の学習水準からすれば、最大限の努力の結果のはずである。宇野（1999）は、これを「基礎学力」と認め、さらなるレベルアップを図るためにはどうすればよいか、について考えることを強調し、「脱正答主義」を提唱している。

ところで、筆者の授業において、チューリップにタネができるかどうか、その答えを話さないで終わることが多々ある。このような時の受講生の感想の中には、「チューリップにタネができるかどうか、その答えを知りたい」というものが少なからず存在する。また、「調査用紙」を集めてみると、筆者の解説したことがメモされているだけでなく、丁寧に赤ペンで○や×が書かれていることもあった。正答主義に毒された受講生の何と多いことか、そして、そこから脱却することが何と難しいことか！

前述のような、学校教育における様々な経験を非常によく記憶していて、それを忠実に再生できるような学生は、正答主義によって育てられていると言っても過言ではあるまい。このような学生たちに対しては、たとえ丁寧に問題の背景や理論を説明したとしても、恐らく、答えのみが残る可能性が高い。

自ら課題解決の方略を見つけ、情報を収集し、評価できるようになるためには、単なる正答主義や過去経験の忠実な再生だけでは対応できないだろう。遠回りになるかもしれないが、そして、教師には想像を絶する忍耐強さが要求されるのだが、学習者たちの知識体系から出発し、自ら再構成できるように援助することが、情報教育にも求められているのではないだろうか。

IV. 教師をどのような存在と考えるか

(1) マネージャー

自ら課題解決の方略を見つけ、情報を収集し、評価できるようになるためには、学習者に「主体的な課題意識」を喚起し、「試行錯誤のチャンス」を与える必要がある（永野，1995）。そのため、情報教育では、実際に機器を操作しながら学習を進めなければならない場合が多い。さらに、伝統的な講義形式による知識伝達型の授業形態よりは、

個別学習やグループ学習の形態が要求される。

ところが、もしも個別学習を取り入れ、完全な自学自習によって演習を進めた場合には、各学習者の興味・関心や作業スピードの違いによって、到達レベルにバラツキが生じてしまうことになる。極言すれば、学習者ごとに目標も方略も評価も、何もかもがバラバラになる可能性が高い。

情報教育を担当する教師は、このような状態をマネジメントし、さらには、学習者ごとの学習目標に照らし合わせて、適切なアドバイスができなければならない。つまり、今まで以上に「マネージャーとしての役割」が強調されてくるわけである。

とは言え、数十人の学生に対して、たったひとりの教師でこのようなマネジメントを実行しようとするのは、不可能に近い。カバーできる学生数は、せいぜい15名前後であると思われる。ティーチング・アシスタントやチーム・ティーチングといった人材面での配慮、あるいは、個別学習を支援するシステムの開発も望まれる。

(2) 認知カウンセラー

もしも学習者が課題遂行に行き詰まったり、つまづいたような場合には、学習者自身が解決策を見つけられるよう、さりげなくアドバイスする必要もある。そうでなければ、学習者が受動的になり、「主体的な課題意識」が失われてしまうだろう。

どこが間違っているのか、なぜ間違ってしまったのか、どう解決すればよいか、あるいは、そもそも何がわかっていないのか、といったことに対して、学習者自らが気づくようにするのである。このようにするためには、学習者が取り組んでいる課題や、その背景にある教育目標に対しても理解していなければならず、心理臨床的なカウンセラーでは不十分であろう。学習に対して深い理解を持った「認知カウンセラーとしての役割」が教師に課せられてくると思われる。

(3) パートナー

先に「チューリップにタネができるか？」という問いかけを「ことあるごとに」行なって来たと言った。これは、学生たちに講義する場合に限らず、他者を教え指導する立場にいる現職の教師や社会教育主事等、一般の大人に対しても行なったということを示している。残念ながら、結果は学部学生の場合と全く同じであり、興味深いことに、

一部の結果は小学生に対して行なった調査結果と同じであった。

ところで、工藤（1999）は、「理科の時間に『動物』概念を教授する」という仮想的な概念教授事態において、「動物とは何かを食べる、動き回る」という定義に基づいた概念を教授する際、どのような事例を選択すれば効果的だと考えるかを調査し、事例選択ストラテジーを分析している。教職の専門教育を受けていない被験者を対象としたパイロットスタディではあるが、従来の概念学習研究においてもっとも効果的であるとされている「排除ストラテジー」を自発的に使用できた被験者は半数にも満たないこと、さらには、単に属性値の多様性が増大するように事例を選択する「多様性ストラテジー」や、自らが既知の、あるいは未知の事例を集中的に選択する「既知・未知ストラテジー」の存在を確認したこと等、極めて示唆的である。特に、「既知・未知ストラテジー」によって事例が選択された場合、不適切属性値のばらつきが少なくなるため誤概念化が起きやすくなるという指摘は、教授者の選択した事例が学習者の誤概念化を促進する可能性を示しており、再教育も含む教師教育の重要性を改めて強調しているものと言えよう。

本来、事例の選択は、学習者の持つ誤概念あるいは土着の知識（信念）体系を考慮して行われなければならないものである。しかしながら、幸か不幸か、教授者自身がすでに土着の知識（信念）体系を持ってしまっており、また事例選択ストラテジーの適用が稚拙な可能性もあるというのが現状なのである。教授者が、単に持っている知識を小出しに切り売りするような存在であっては、学習者にとって極めて有害であると言えよう。特に、技術革新の激しい分野に関する教育を担う情報教育の教師ならば、なおさらである。

しかしながら、これらの問題は、教師自身の学習あるいは学習過程と、学習者のそれらとが一致するものと考え、教師を学習者と共に学ぶ存在と考えることによって、かなりの程度、軽減されるものと思われる。教師が学習の「パートナーとしての役割」を担うのである。比喩的に言えば、当該の学習内容について、未習者よりは半歩か一歩ほど先を歩んでいる既習者、となるだろう。情報教育を担当する教師には、好むと好まざるとにかかわらず、自らの情報処理過程を常に見直すチャンスが優先的に与えられていると言えるのではないだろうか。

(4) 自学自習を支える教師の仕事

さて、個別学習あるいは自学自習方式の学習形態を取り入れる場合には、学習ノートの働きを兼ねた専用のテキストが必要である。しかしながら、単に解説を丁寧に行ったテキストを開発しても、読むことに慣れていないせいか、それをじっくり読んで実習する学生は少なく、逆に、指示された作業しか行わない学生も多い。

そこで、久米（1995）は、各授業時間ごとに作業目標を明確に定め、その時間内の作業は学習者のペースで行えるようにした「不完全」な自学自習によって運営すること、さらに、演習課題を工夫した実習ガイドを開発することで、これらの問題を解決しようとしている（図3）。

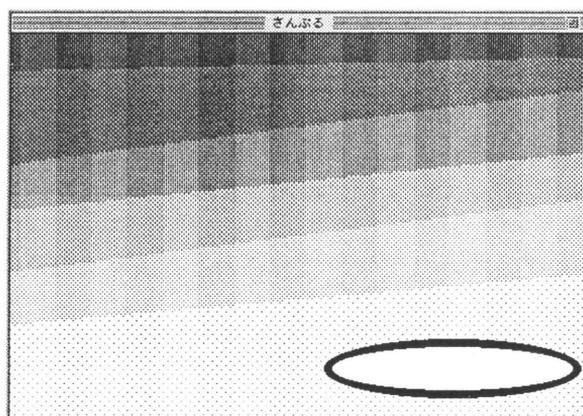


図3 描画課題の工夫

ほとんどの学生は、まず閉じた図形を描き、続いてペイント缶ツールを用い、適当なパターンで塗りつぶしていく。しかしながら、この方法では、それぞれの領域の区切り線が残ってしまうことになる。学生は、このような不備を指摘され、改めて実習ガイドをじっくりと読むようになる。

さらに久米（1995）は、実習中の教師の仕事等について次のようにまとめている。

1. 時間の始めに演習の目的、目標となる作業、実習上の留意点などを解説する。
2. 机間巡視を行い、作業の不備を指摘し、わからない学生には適宜解説する。その際、
 - 1) 安心感を与えるような態度で接する。
 - 2) やったことを確認させ、問題点をはっきりさせる。
 - 3) 質問には直接答えない。ヒントを与える

か、実習ガイドの該当箇所を読むようにすすめる。

4) しかしながら、パニックに陥った場合には、教員が直接操作して元に戻すようにする。

これらの指針に従うにしても、問題点をどのようにして明確化するのか、どの程度のパニックだったならば介入せずにおくのか、具体的な知見は得られていないに等しい。また、演習課題をどのように工夫していくのかといったことも含めて、重要な検討課題であると思われる。

V. おわりに

自ら課題解決の方略を見つけ、情報を収集し、評価できるようになることは、いわば、学習者の行動様式や態度の変容も含んでいる可能性があり、残念ながら一朝一夕で身につくものではない。従って、小学生は小学生なりに、大学生は大学生なりに、少しずつ学習を進めていく必要があり、だからこそ、情報教育に関わる教師間の連携が重要になってくるだろう。

対象を学部生に限った場合でも、理想的には入学時から卒業まで一貫した情報教育が望まれる。今回の報告では荷が重いので、詳細な検討は別の機会に譲ることにする。例えば、一年前期、二年前期・後期、三年前期と、情報関連科目を必修で開講していた青森公立大学のカリキュラムについては神山・久米(1993b)や久米・神山(1993)を、また、その教育効果に関する議論については大窪(1999)等を参照されたい。

さて、情報教育に限らず、当該の教育内容について学習者はどのような既有知識を、あるいは土着の知識(信念)体系を持ってしまっているのか、学習によってどのような誤概念を形成しやすいのか、そして、どのような教授ストラテジーがありうるのか、検討することは極めて重要である。残念ながら、情報教育においては、特に既有知識と誤概念に関する知見や、いわゆる「教師の出」に関する知見が未だに蓄積されていない状況である。高度情報化社会に対応できるような学生たちを一人でも多く育てるためには、教授者自身の発想の転換と、教授者どうしの情報交換や連携が重要な鍵となっているように思われる。

参 考 文 献

市川伸一(1995)「情報教育—何をどう教育する

のか」、永野和男編著『これからの情報教育』、高陵社書店。

伊藤剛和・植野雅之・原克彦・堀田博史・山本恒(1998)『自己学習のための情報処理ガイドブック』、六甲出版。

宇野忍(1999)「教育病理現象を越えるために」、『教育と医学 第47巻第5号(1999年5月号)』、慶應義塾大学出版会。

大窪嘉壽(1999)発展の激しい時代と情報教育のあり方について、'99PCカンファレンス予稿集、pp.171-174。

神山博・久米弘(1993a)文科系学生の学習のための教育情報ネットワークの構築、'93PCカンファレンス報告集(於 工学院大学)、pp.144-145。

神山博・久米弘(1993b)青森公立大学におけるキャンパス情報ネットワークと情報関連カリキュラム、平成5年度情報処理教育研究集会講演論文集(於 名古屋大学)、pp.413-416。

工藤与志文(1995)「問題解決と知識体系」、宇野忍編著『授業に学び授業を創る教育心理学』、中央法規。

工藤与志文(1999)概念教授事態における教授者の事例選択ストラテジーについて—仮想的な概念教授事態における反応の分析—、東北大学教育学部研究年報第47集。

久米弘(1994)学部学生のための自学自習用演習課題の構成について、教育工学関連学協会連合第4回全国大会講演論文集(於 岐阜大学)、pp.325-326。

久米弘(1995)青森公立大学の初級プログラミングコースにおける自学自習用演習課題の構成、'95PCカンファレンス分科会予稿集、pp.48-49。

久米弘(1999)コンピュータ・ネットワークと人間形成、新谷恭明・土戸敏彦(編)、『人間形成の基礎と展開』、コレール社、pp.133-146。

久米弘・神山博(1993)文科系学生の学習を前提としたキャンパス情報ネットワークの構築、日本教育工学会第9回大会講演論文集(於 武庫川女子大学)、pp.186-189。

久米弘、永野和男(1990)学部学生向けコンピュータ教育のカリキュラムと支援ソフトウェアの開発、鳴門教育大学学校教育研究センター紀要、Vol.4、pp.101-106。

三宮真智子(1987)小学校段階における情報教育

- に対する一考察，鳴門教育大学学校教育研究センター紀要，Vol.1，pp.19-27.
- 三宮真智子（1995）「人間の情報処理と情報教育」，永野和男編著『これからの情報教育』，高陵社書店.
- 中川一史（1995）『マックが小学校にやってきて，子供たちはどうなったのか？』アスキー出版局.
- 永野和男・三宮真智子・村川雅弘・大隅紀和・末田統（1988）演習を中心とした学部学生向けのメディア教育カリキュラムおよびテキストの開発ーコンピュータ，ワープロ，ビデオ操作実習ー，鳴門教育大学学校教育研究センター紀要，No.2，pp.47-56.
- 永野和男（1990）「教育情報とコンピュータ技術」，武村重和編 教職科学講座第16巻『教育工学』第11章，福村出版.
- 永野和男（1995）「情報教育とコンピュータの役割」，永野和男編著『これからの情報教育』，高陵社書店.
- 永野和男・三宮真智子（1987）人間の情報処理を基礎とした「情報教育」の提案，日本科学教育学会研究会報告，Vol.1，No.5.
- 永野和男・三宮真智子・久米弘（1989）遠隔教育を前提とした現職教員向け演習パッケージの開発とパソコン通信の活用，日本教育工学会研究報告集，Vol.89，No.5，pp.65-70.
- 伏見陽児・麻柄啓一（1993）『授業づくりの心理学』，国土社.
- 細谷純（1983）「プログラミングのための諸条件」，『講座現代の心理学3 学習と環境』，小学館.
- 麻柄啓一（1996）学習者の誤った知識はなぜ修正されにくいのか，教育心理学研究，44(4)，379-388.
- 安田浩・小松正武（1989）フレックス・タイム方式によるコンピュータ入門学習システムの試行，日本教育工学会第5回大会論文集，pp.231-234.
- 山内祐平（1993）[マルチメディアの概念と特性]，『新しい情報教育を創造する』第10章，ミネルヴァ書房.