

『プログラマー』1965年3月（教育総合研究所）

## プログラム学習と思考力の養成

国立教育研究所 矢口 新

### (1)

問題解決のプロセスをたどらせると思考力がつくという考え方はわれわれを長い間支配して来し、今もそうである。これは間違いではないが、これだけではどうも粗雑にすぎるようである。それは思考するという行動の中味の分析が足りないからではないだろうか。

何かある一つの問題をとく場面を想像してみる。例えば  $15 \times 25$  というような計算をする場面に直面したとする。これは掛け算の九九を使ってやるのであるが、しかし三三が九というような掛け算の九九だけを思い起こすだけではこの問題はとくことはできない。 $3 \times 3$  とか  $5 \times 5$  と、いわゆる九九にあるような問題場面に逢着した場合は、もし九九を記憶（暗記）しておれば、即座に答が出る。それは  $3 \times 3$  という場面における行動の仕方を反射的に表わすことができる状態になっているからだと考えてよいであろう。しかしこの場合も、単に九九を暗記していたから答が出るというように単純に言うてしまうことは危険である。極端な例をあげれば、九九をただ機械的に暗記しただけで、それが  $3 \times 3$  という数の式と結びついていなければ  $3 \times 3$  という問題にぶつかってもそれは三三が九という九九と結びつかないことである。だから暗記といっても、決して機械的な、形式的なことだけを言っているのではない。やはり意味の把握がある。ただそれが非常なスピードで行なわれているということである。ただ思考が大変なスピードで行なわれるから暗記の面だけが表に出て来るのである。

所で  $15 \times 25$  というような場合だと、今度は暗

記の面がうすれるように見える。しかしやはり掛け算の九九を使ってやっているのである。ただそれを使う場面、つまり  $15$  に  $25$  を掛けるという方法が大きい意味をもっているから、相対的に暗記の面がうすれるのである。もし掛け算の九九を知らなければこの問題はとけないのである。かりに  $15 \times 25$  という掛け算の計算の順序を知っていたとしても、それだけではこの問題をとくことはできない。

以上簡単に考えただけでも、問題をとくという思考は単純ではない。いわば構造をもっているのである。頭の使い方、脳の反応の仕方は、重層的だといってもよい。 $15 \times 25$  という掛け算の方式を考えているし、その方式にのっとりながら、掛け算の九九を場面場面で適用している。

こんな簡単な問題でも、頭の働き方は単純ではないのであるが、一般にわれわれが思考するといっているような問題場面では、この頭の働き方の層の重なり方、つまり構造的なあり方はなかなか複雑であるといってもよい。いく重にも異なった位相のものがからみあっているといってもよいかも知れない。

### (2)

所でもう一つ考えてみることがある。それは  $15 \times 25$  という問題をとく時の、それぞれの位相の頭の働き方のスピードの問題である。考えるか思考とかということにスピードの要素を入れて考察する習慣がこれまでなかったけれども、実はスピードというのは大変な問題である。たとえば  $15 \times 25$  という計算の方式を心得ていても、掛け算の九九がスピードをもっていなければ、この問題はなかなかとけない。理論的にはとけないわけではない。時間をか

ければとける筈であるが、むしろこの問題に入れないといった方がよいかも知れない。

例えばこういう問題を考えてみよう。 $15 \times 25$ と $15 \times 20 + 15 \times 5$ とはおなじだということを計算してみようというような問題にぶつかったとする。そう大して複雑な問題ではないが、ここでは問題の中心になっていること、いわば表面に出ている問題性は掛け算の方式であって、二つの式が等しい答を出すということを明らかにすることである。この問題に素直に入れるためには、掛け算の九九はすらすらととける状態になっているのがよいとは誰もわかるであろう。いな掛け算の九九ができない状態では、上にあげたような問題は、問題性としてうつらないのである。やっとな九九ができるという状態では理くつの上では時間をかければできるわけであるが、本当はやはり問題性が問題性としてはっきりうつらないのである。これは人間と問題との力動的関係といったらよいかも知れない。基礎的な要素が欠けていれば、問題に対決することはできないということである。

### (3)

新しい問題にぶつかって、それをとく手をあれか、これかと考える場合がある。例えば幾何の問題をとくのに補助線をどこにひくかといったような場合である。そのあれとか、これとかというのは、それぞれ一つの系列をなした思考である。考える筋道といってもよいかも知れない。その筋道が一瞬間に全体として思い浮べられているから、それが、あれとなり、また別のこれとなって、現に当面している問題に対決するのである。この場合あれとかこれとか言っているのは、前に述べた掛算の九九に当たると考えてよい。基礎的要素といってもよい。しかし要素といっても、単純だということではない。当面している問題に対して言うのであって、それ自身はまた構造的な思考形態をなしているのである。

複雑な問題がとけるというのは、様々な位相の思考の系列が複雑な構造をもって働くのである。そして要素的な思考の系列は、一瞬間に全体がその姿をあらわし得るようになっていなくては、問題はと

けないのである。つまり要素的な思考系列はスピードをもっていなくてはならない。そして中心的な問題性に対してはゆっくり時間をかけて、あれか、これかと対決する。しかしあれとかこれとかという思考系列はスピードをもっていなくてはならないのである。

### (4)

昔から思考力は基礎的なものから次第に積みあげて行かなくてはならないということが言われていたが、そのことを多少くわしく考えてみたのが上のようなことである。だから上に述べたようなことは何も事新しいことではない。極めて平凡なことである。しかし問題はその次にある。これだけのことが言われて来ても、問題は一つ一つの問題解決過程について、その思考の構造的分析がなされないのである。

そういう例は社会科などの問題解決という学習場面に最もはっきりあらわれている。社会科の問題などというのは、社会的な問題であるだけに実に複雑な構造をもっている。様々な位相の思考系列が組合わされなければとけないような問題である。所がそれを一つの平面の上において、一つの系列としてたどらせるとというのが、現在の方式なのである。

一つの系列をたどらせるという方式ではないという人がいるかも知れない。それは五十人の集団思考という場面で行なわれるから、様々な位相の思考系列が相互に関連をもつという。しかしこれは五十人の集団がみんな同じ力をもっていると仮定した時だけ通用する論理なのである。われわれはこの所で、みな落とし穴におちている。ある一人の生徒がこうではないかといった時、その思考の仕方が他のすべての生徒に、同じようにスピードをもってあらわれていけばよいが、そうでなければ、その一人の生徒の思考は教師にしかわからないことになる。教師は自分に了解できる一つの思考系列であるから、それを集団全部がもったと錯覚をする。また次の考え方が出る。これも教師にはわかる。教師の頭の中には、いつの間にか、生徒全部があれかこれかと考えたというような錯覚ができ上る。

今の説明と問答という授業の形式が、生徒にいろいろ考えさせたことになるという錯覚はこうしておこって来るのである。思考力をつけるというのはこんな簡単なことでは出来ないのである。

(5)

一つの系列をたどるといふ考え方は、現代教育の説明式授業が生み出したものである。現代の教育は“わかる”ということを目標としている。考え方でなく、考えた結果が与えられることが目標である。わかったか、おぼえておけといふ言い方は、あらゆる授業に出て来る。そのことがわかるのでなく、わかるような考え方ができることが目標でなくてはならぬ筈だが、そういう考え方はないといつてよい。“わかる”ということが目標なら、一回その系列をたどって、生徒をわかったような気にさせると授業は終わったような錯覚におちいる。

そういう方法を地盤にしてプログラムを作成するとあやしげなプログラムとなる。プログラムとは、教師の説明するのをペーパーに書いて与えるものだというような誤解が生じる。プログラム方式は、これ迄の“わかる”ということを目標にした説明式授業を改めて、人間の頭脳訓練をしようといふ考えから出発した革命的方式だといふことが了解できないのである。

一つの系列をたどらせるのがプログラムだといふような誤解は、実は、従来の教育方式のわくから抜けられないことを示しているのである。

(6)

問題をとくといふような思考力を養成するには、まず第一に要素となる基礎的なものを一つ一つ訓練しなくてはならない。その訓練によって、スピードをつけることが大切である。一度そのプロセスをたどってみるなどという程度ではスピードを与えることはできない。くりかえしたどらせることが必要である。くりかえしといつても同じことを機械的にやらせるということではない。基本的な考え方を与えるのであるから、さまざまな事例を使用するのがよいわけである。

こうして、いくつかの考え方をそれぞれ訓練してそれがスピーディに働くようになると、それらを使用してあれかこれかと考えるような、より高次の問題をとく考え方の訓練が行なわれなければならない。これもまた、くりかえしによって、スピードをつけることが必要である。そういうものが次第に積み重なって、複雑な問題もとけるようになるのであろう。

このような全体的プロセスをプログラムするには、現在の授業で行なわれていることを根本的に切りかえなくてはならぬ。問題をとくために、どれだけ位相の異った思考を使用するかを分析しなくてはならぬ。そういうことが多少ともできているのは数学以外にないといつてよい。社会や理科などは、わかったことを説明するといふ方式で考えられていて、どういふ思考方式を使い組合わせて、一つの問題をといいていくかといふ分析は、全然といつてよい程なされてない。わかったことを教科書に書いて説明する方式をみればその点がよくわかる。教科書をみると、全くそういう点ではバラバラな支離滅裂の叙述になっていることがわかるであらう。そういうものを土台にしては、思考力を養うことはできないであらう。

このように考えると、思考力を養うためにこそ、プログラムをつくって論理的に積みあげなくてはならない。これ迄のような一斉授業を土台にして、一回主義の説明式教育をしているのでは、力は養えないのである。一回主義の一斉授業が、生徒にいろいろな思いつきを言わせて、それでいろいろな考え方をたどらせたことになっていると思つているのは、錯覚にすぎない。一人一人の生徒についてみれば、いろいろなことを考えていることにはならない。他人が言うのを聞いて、それがすぐわかるのならそれはもう教育しないでよい生徒である。話し合いができる為には、その力をまず一人一人に養成することである。そこにプログラム方式の意味がある。一人一人を追いこんで、考え方をしっかり身につけさせることがプログラム方式の基本である。無責任な思いつきを言わせておくような集団思考は反省する必要があるであらう。