

『品質管理』1965年11月（日本科学技術連盟/日科技連出版社）

人間能力開発の方法（5）

— プログラム学習 —

産性本部プログラム教育研究所長 矢口 新

8. プログラムの構成（プログラミング）

電子計算機でもプログラミングということばを使用するが、考えはよく似ている。教育に使用するプログラムを構成することを英語ではプログラミングというが、われわれはプログラム構成ということばを使うことにしよう。これからその構成の手続を述べるが、これは大きく分けて、第一に行動分析、つぎにプロセス構成ということになる。このそれぞれがどういうことであるかを説明しなくてはならない。

1) 行動分析

はじめに述べたように、能力開発というのはできるようにすることである。わかったと思わせてそれで教育が終わったのではない。それでは、能力として身につけてはいないのである

能力として身につけるには、自らそのわかるプロセスを、ふませることがたいせつである。わかるという対象になっているそのための事柄に対して、それにどう反応し、どう処理するのか、そのプロセスをふむことを、訓練しなければならない。

そのプロセスをふませるのが教育である。これまでの教育は、むしろプロセスをふむのは教師であって、その結果を伝えるのが教育だと考えられていた。そしてそれをおぼえろというわけだったのである。ここに大きな考え方の違いがある。

プロセスをふませるといのは、対象のことがわかるための行動をふむということである。どういう過程をへて、その対象が把握されるのか、その過程をふむのである。その訓練とし、行動のプロセスを身につけるのである。行動の仕方を身につけるのである。そして結果としてわかる。

教育のプログラムというものは、そのプロセスのふませ方だといってよい。

どういうプロセスをふませるかを考えて、作りあげるのがプログラミングである。つまりどのような行動の系列をとらせるかがプログラミングである

そのために行動分析といわれることが必要になるのであるが、それについてつぎに順をおって述べていこう。

1-1 教育の目標の考え方——目標行動

教育をしようとする場合、まずはじめに目標が考えられる。目標などとやかましくいわなくとも、こうなればよいと思うものがある、あるいは、これまでの考え方からすれば、こういうこと

がわかってほしいと思うことがある。それを到達目標とよんでおこう。それはプログラム方式の哲学からすれば、多少翻訳しなくてはならない。これまでの考え方であれば、わかるという結果が教育者の頭の中には考えられていると思う。これこれのこと理解させようなどと考えているのである。

それを行動の側に切り替えて考えることが第一にたいせつである。これこれのことを理解させるというように、結果としてのことが表に出ているのを、そのことが理解されるには、どれだけの思考のプロセスをふんでいるのか、どれだけの行動（大脳の行動）をふんでいるのか、その行動がとれるようにしてやろうと考えるのである。この行動を目標行動とよんでおこう。

人間の能力を開発するという点から考えれば、これまでの教育の目標というのは、本当はみかけの目標であって、本当の目標はこの目標行動でなくてはならない。

さて目標行動ということばでよんだものは、ある知的理解が成立するためのプロセスとしての行動の系列を全体としてとらえて表現したものである。

たとえば自然科学の学習に例をとってみる。自然現象のうちでもまたその一部の力学的な現象を頭に思い浮かべてみる。教育目標として従来のような考え方で考えれば、力学をわからせる、理解させるなどということが出来る。もっと具体的ないい方をすれば、たとえば力の作用と反作用のことを理解させるなどというように考える。

さてそれを人間の行動という点からとらえてみれば、作用、反作用という見方で、もろもろの現象を見ることが出来るということであろう。それが出来るということが、力の作用、反作用を理解したということであろう。しかしこの力の作用、反作用という見方でもろもろの現象を見るといってもそれはまだ、ごく全体的なとらえ方であって、その中味はどういうことなのか、個々の現象を1つ1つ、これについては作用はこれでこれが反作用というようにとらえられなくてはならない。しかも本当にそういうことが出来る人ならば、現象をみた瞬間にその関係が把握できるようになっているであろう。いろいろ考えて、あれかこれかと迷って、やっとこれが作用で、これが反作用などわかるというようなことではない。やはり現象を即座にそのような目でとらえられるというのが行動力なのである。目標というものが、行動の側から考えられるときにはこのように考えられなければならないであろう。

つまり結果としてなにを理解しているということではなく、どのような事実をどういふように見るのか、どのくらいのスピードでその認識が成立するのか、その中味を考えるということである。これは自然科学でいえば、自然科学的認識の中味である。しかしそれはこれまで考えられたように、ただ法則というような観念的認識でなく、どのような事実についてのどのような認識というように具体的に考えられたものでなくてはならない。

1-2 行動の構造とその分析の必要性

さて教育するという目的は、生徒が、上に述べたような自然現象にぶつかって、それを力の原理によって見わけ、認識することが出来るようにするのであるが、それには、一言でいえばそのプロセスをたどらせる以外にないわけである。つまり教育の方法はラーニング・バイ・ドゥーイングである。

ところで、そのプロセスをふませるといっても、実際にどうすることであろうか。本当にでき

る人、つまりその力の現象について認識する能力のある人は、即座に見てしまう。できない人はそれができないのである。できる人はなんでもないことなのである。できない人をそこまでもっていくところに教育がある。どうしてもっていくのか。

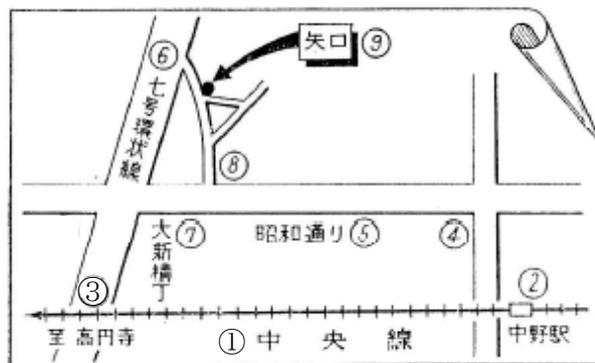
そこで、その目標となっている行動力、できるというのは、いったいどういう構造をもっているものなのかを分析してみる必要があるのである。

ある行動が即座にできるというのは、それが単純な行動であるということではない。瞬間的に行なわれる行動でも、その行動には、多くの要素が含まれている。

さらに細かく分けてみれば、いくつかのできることが含まれていて、それらが結合して、より大きな単位の行動となっているのである。1つの単位の行動の中に、いくつもの分子的な行動が含まれているといたらよいであろうか。

わかりやすい例をあげて考えてみよう。ここに私が1枚の見取り図を書く。これは私の家のありかを、友だちにわからせるためのものである。きわめて簡単な略図である。図の中に数字がはいっているのは、その見取り図をかいた順序のあらましを表わしたのである。

すなわち、一番はじめに、中央線を紙の下の方に書いた。つぎに中野駅を書いた。つぎに中央線の左の方に高円寺に至ると書いた。つぎに中野駅の横を通る道路を書いた。つぎにそれと交錯する昭和通りという道路を書いた。そしてそれが紙の左の端の方で交叉する環状七号線を書いた。それから大新横丁というバスの停留所を書いて、そこから上の方へ道路を書いて、自分の家を最後に書いた。



この見取り図はほんの1分たらずの間にでき上がった、いわば即座に行動できたということである。しかし子供ならば、これだけの地図を書くのもたいへんである。なかなかうまくは書けない。どうしてだろうか。それは簡単に線を引いて、すらすらと鉄道線路を書いていくそのプロセスも、実はけっして頭の中では単純にやられているのではないからである。頭の中では複雑な活動が行なわれているといってもよいのである。

たとえば、紙の下の方に、左から右へ1本線を引いた。それが鉄道線である。どうして、紙の下の方にそれを引いたのか。それには理由があるはずである。その長さは、紙の右から左までの長さをとっている。もっと短くてはいけないのである。それも理由があるのである。そういうことは、この地図を書くという表面の行動をみているかぎりではよくわからないが、頭の中の行動、大脳の行動としてみると、いろいろなことがあるわけである。

つまり、1本の鉄道を引くという行動にも、それを成立させている多くの分子的行動があるといつてよいであろう。紙の下の方に鉄道を書いたのは（つまり上の方や、真中にそれを書かないのは）、その鉄道の位置とそれ以外のさまざまなものの位置との関係があらかじめ判断されているのである。自分の家をどのへんに記入するかということとの関係で、その位置を決めているのである。いわば地図の全体が最初に頭の中に描かれていて、それが1つ1つ現われて、中央線とな

り、道路となっているのである。

以上はほんの一例である。1枚の地図をかいていく、その中に1本の鉄道を書く行動にも、それを成り立たせるには、また多くの頭の行動がある。位置や方向や記号や距離やいろいろな判断が同時に働いて成立する。それらのいわば分子的な行動ができなければ、とうてい1本の鉄道線路を紙のどこかに書くということはできないわけである。

これが、目標となっている行動力はいったいどんな構造をもっているかを分析する必要がある、という理由なのである。

地図を書くことができない子供に、地図を書くことができるようにしようとしても、なかなかいっきょにそこまではいかないわけである。位置の計測や方向の測定や、記号やその他いろいろのことがまずできるようにならなくてはならない。それがすらすらできるようにならなくては、見取り図を書くなどということとはできない。いな見取り図を書くことを練習していくことと、そういう分子的な行動を練習することとは併行するのかもしれない。ともかく、しかしそういう分子的行動がはっきり行動力として身につかなければ、目標として考える地図を書くという行動も成立しないわけである。

1-3 行動分析の手順

目標となる行動ができるようにするということは、単純にその見かけの行動ができるようにすることを考えてもだめである。その行動がどういう要素を含んでいるかを分析して、要素となるものをできるようにすることから考えていかななくてはならないのである。

そこで、目標行動にはいかなる要素があって、どういう構造になっているかを分析することが、第一に重要なことになる。そこがはっきりすれば、それをドゥーイングさせることにより行動の仕方を習得させることができるのである。それをどれくらい練習させるか、どんな順序で練習させるかなどということは、行動させるべきことが明らかになれば、実証的に明らかにすることができる。

まず訓練の内容を明らかにすることが先決問題である。ところで、その分析の手順はどうするのであろうか。

1-3-1 行動分析の第1段階

目標行動というものを具体的にとらえることについては前に述べた。分析のテクニックとして考えるなら、ある人を実際にとらえてその人の行動を分析するという方法をとるのが最もよい方法であろう。つまり、目標行動のできる人とらえて、その人の行動を分析するのである。

さてその分析の第1の段階は、行動をそのまま客観的に、生産するままに記述するのである。前に地図を書く例をあげたが、ちょうどあのよう、とられる行動を1つ1つ客観的に記述するのである。この場合一般的にいえば、行動をできるだけ細かく分けて記述するがよい。分子的行動まで分けるといったらよいかもしれない。

しかしまたあまり細かくわかることを考えると、目標行動として問題にしていることからはずれてしまって意味を失うことにもなる。このへんのところは実際問題としてなかなかむずかしいのである。

たとえば、地図を書くのでも、一番はじめに紙面の下部に鉄道を書くという程度に記述することもできるが、もっと細かく見れば、左から右へ1本横線を引く、というように記述することもできる。そうするとつぎにそれに目盛りのような縦の短い線をいれていくなどというように細かく記述することになる。この場合は、目標行動が見取り図を書くというところにあるとすれば、それに対して意味のある行動と考えられるかぎりは細かく分析すべきである。だから1本の横線を書くなどということになると、もう分子的な行動よりももっと細かい段階に進んでしまっている。やはり鉄道を書くという程度で分析はとどめておかななくてはならない。分析のケタということは、記述の場合の重要な問題だといってよいであろう。これを比喩的にいえば、物質がその性質を失わない分子のケタまで分析するということであろう。

1-3-2 行動分析の第2段階

第1段階では行動を客観的に、分子的行動という限界で記述したのである。それは時間経過にしたがって、行動の起こるままに記述される。つぎには、その中味の分析である。前に地図の例で述べたように、その1つ1つの要素となっている行動も、その行動の意味をさらに深く突込んでみると、けっして単純な行動ではない。単純な行動、1つの単一行動と思われたものは、実はいくつかの行動の結合したものであるが、それらの1つ1つの要素がきわめてスピーディな行動であって、同時に、あるいはほとんど同時に行なわれているために、1つの行動のように見えるだけであるという場合が多い。そういう要素を1つ1つ洗い出すことがたいせつなのである。

考えようによれば、そういう目に見えないようになっている行動こそ、最も訓練された行動といえるのであって、それが表面に見える行動を押しあげているのだともいえる。

(次号完結)

*ライブラリ編集者注

原文では、タイトルの番号は、大きな番号8の下が、

1)

a)

イ)

の順で打たれていたが、文章の構造がわかりにくいため、

1

1-1

1-1-1

という、数字の並びとした。