

『品質管理』1965年10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（4）

### — プログラム学習 —

生産性本部プログラム教育研究所長 矢口 新

#### これまで述べたことの概要

これまでプログラム学習とはどういう考え方で、どんな教育方法をとろうとしているものかということを述べてきた。それは第一に文字どおり人間の能力自体の訓練開発をめざすものである。外からある知識を注入するというような教育の考え方ではなく、頭脳の働きを訓練しようとするものである。その考え方の根底には、頭脳は外から与えられたものを覚えておるといようなものでなく、外からの刺激に対して反応するという働きとしての存在なのだという認識がある。それは最近の新しい人間科学の明らかにしつつあるところである。

そこで人間の頭脳訓練の方法はどうか。刺激に対して反応するプロセスを通じて、能力はつくられるのである。たとえば、ある知識を教師から与えられるのではなく、そういう知識を成立するプロセスを生徒自身にふませるのである。そこで生徒が自ら知識を構成する能力を得るのである。たとえば、理科の教育で、「てこ」の原理はこうこうであると、なにか具体的例をあげて先生が説明するというやり方が現在の教育であるが、そうするとどうしても覚える教育になる。生徒自らに「てこ」の現象をどんどん与えて、どこがどうなっているかを自ら発見させる、そういう練習をやらせる。そのことを通じて、自然の現象を「てこ」といような力の関係で見る能力を得させるのである。つまり生徒に材料そのものを与えて自ら考えさせるのである。

そのような方法をとることになると、先生の説明を聞くときのようにみんながいつせいにすすむことはない。一人一人が自分でやってみる、考えてみることになったらそのペースは非常に違う。そこで生徒のマイペースによる学習ということになる。そうすると、これまでのようなテキストで、先生が説明をしなければわからないというようなテキストでは役にたたなくなる。いな、これまでのテキストは先生がいつせいに何十人かに対して説明するということを前提にしてつくられたものであるが、そのみんなに対して説明をするという前提がくずれたのである。説明してもほんとうには能力開発にならないということになったのである。そこでテキストは生徒自らに考える材料を提出し、それによって反応するような生徒の活動を促すものでなければならない。テキストの形が非常に違ったものになるわけである。

さらに生徒が反応をしながら、行動の仕方、考え方を身につけていく練習をすることになり、しかも一人一人のペースでやっていくとなると、一人一人に正しい行動の仕方を身につけさせるには工夫がいることになる。身につけていく行動は正しい行動でなければならない。そこに行動を細かく分析して、基礎的な行動の仕方から徐々に積み上げるスモール・ステップの方法、しかもそれを正しい行動で積み上げるようにするための即時確認、即座の正誤の判定、またそれを定着させるためのくり返

しの方法などが工夫されなければならない。

それを7月号において具体的に例示したのが、プログラム学習とはなにかということ、プログラム方式でテキストの形にしたものである。これは理論的な考え方をプログラムにしたものであるから、ペーパーのみで、ことばを使ってプログラムできるが、技能のようなものになると、ただペーパーだけではそうはいかない。いろいろな道具機械を使い、音や視覚的なものを使ってティーチング・マシンとして組み立てなければならないものがたくさん出てくるわけである。

## 5. ティーチング・マシン

ティーチング・マシンというものが出現したのは、以上のような教育のプロセスのプログラム化に応じたものである。これまで生徒に教材教具として提示され与えられたものは、個々バラバラで独立したものであるにすぎなかった。つまり教科書は、それ自体は先生が説明して使うものである。生徒1人ではそれを使うことができない。考えたり行動したりすることはできない。教科書以外の視聴覚教材といわれるものも、教科書より多少わかりやすいという程度であるにすぎない。生徒はそれを見たり聞いたりして、さてどうするか。覚えるというような気持でこれに対する以外に手がない。

それがティーチング・マシンというようなものになると、生徒が考えたり、やったりすることを中心にして、構造的にいっさいの教材教具をまとめて使うのである。こういう材料に対して、これこれのことを考えてみよ、やってみよというように指示が出る。そしてそれをやる場が提示される。それをやってみると、それがすぐ正しいか正しくないかを指示する。すべての教材教具が生徒に自ら活動させるように構造的にまとめられている。こうなると、それは教える機械とよぶにふさわしいことになる。

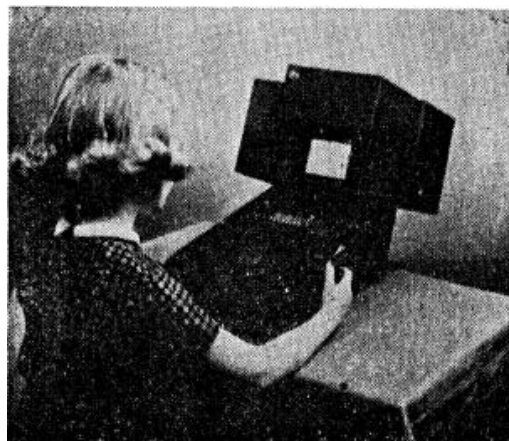
つぎにティーチング・マシンといわれているもののいくつかを示そう。

写真・1は、中学校の生徒むきに作られたものであって、このマシンの正面の向い部分にフレームが提示される。それに対し反応は下のキーによってなされる。

タイプライター式になっていて、それによって解答を打ちこむ。そして右手の側面のハンドルを回す。もし反応が正しければ、そのフレームは消えてつぎのフレーム

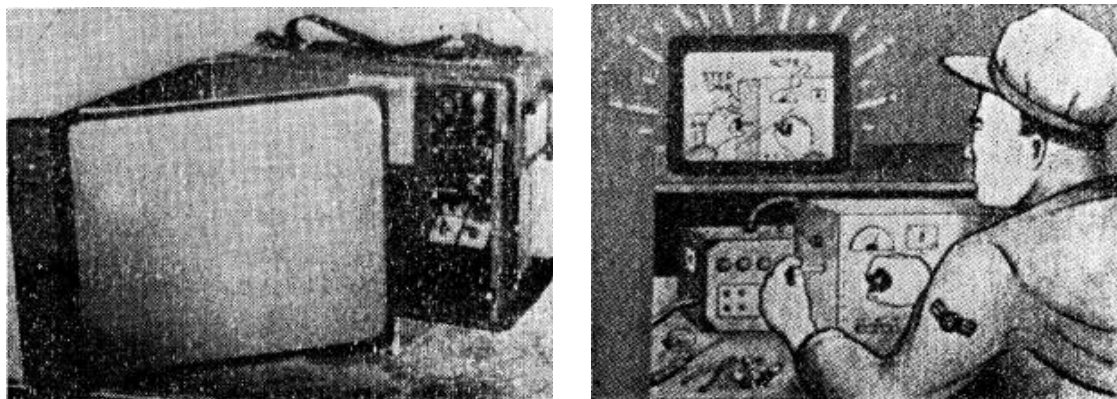
が現われる。数字やことば（文字）を使用して解答するようなプログラムに使用できる。

これを見てわかるように、このマシンによって生徒は、一つ一つフレームごとに反応しなければならない。考えた結果をそこに表わすという行動をする。それに対しマシンが即座にまた反応して、つぎの行動をうながす。つまりフレームが変われば、そこに新しく考える場面が提示されるし、変わらなければもう一度考え直せという指示である。こうして生徒にはつねに考える対象が与えられ、それに対してどう考えるか、何を答えるのかの指示が与えられ、それがつぎつぎと生徒の反応行動を引き起こすように連続



写真・1 中学生用ティーチング・マシン

している。



写真・2 技能訓練用ティーチング・マシン

写真・2の2枚の写真は技能訓練用のマシンといえよう。基本はスライド・プロジェクターであるが、しかしただ従来のように、画面が1枚1枚映されて、生徒に説明していくというようなものではない。やはり生徒の行動をつぎつぎと促すような仕組みが構造的に考えられているのである。機械の組立て方を訓練する場合、その順序をスライドが指示する。この部分でこうする、つぎにどうするといったことであるが、従来のようにただ説明していただくだけでなく、実際に組立をする機械に対して、生徒がスライドを見ながら反応していくわけである。正しく行動すれば、スライドの画面がつぎへ移る。つまり訓練する対象の機械（シミュレーター）とその行動の仕方を教えるスライドのプロジェクターとが連動式になっていて、つぎつぎに生徒に指示を出す。生徒は行動しなければならないように追いこまれていく。ここにマシンというものの特色がある。これは教師の助手としてかなり有能な助手ではないだろうか。



写真・3 キーパンチャー用訓練ティーチング・マシン↑  
軍隊で使用されているティーチング・マシン→



上の写真・3の2つも同様なマシンであるが、左の方にあるのは、キーパンチャーの訓練用のマシンであり、右の方は、軍隊で使用されるものである。かなり大きな

機械で、立って使用するようになっていく。

## 6. 教育内容の近代化 —プログラム学習の影響（１）

以上で、プログラム方式とはどういう考え方でどういう具体的な形態をとるものかを説明した。

つぎにこの教育方式の与える影響について考えてみたい。これはある意味で教育方法であるけれども、必ずしもただの方法技術にとどまるものではない。教育内容、つまり何を教育するのかということに大きな問題を投げかける。というのはこれまでもしばしば述べたように、これまでの教育は知識を注入するという考え方に立っている。頭脳を訓練するという考え方は薄い。そうするとどこまでも知識の量が問題となる。あれもこれもと教える、与えるというように考える。しかもその教える方法というのが、結局は1回限り説明するというやり方である。わからせるというような考え方である。だからわかるようにゆっくり説明するというようなことになる。そしてあとは覚えておけとくる。覚えておけといてもいったいどうしたら覚えられるのか。一度説明を聞いて覚えられるなどというものは、そうたんとはない。むしろ、なかなか覚えられないのがほんとうである。しかしそんなことはおかまいなしに、あれもこれもと教える。知識の量を増そうとする。そうして結局は、通り一ぺんのこと、未熟な知識のうわすべりになる。

頭脳訓練方式になると、そういうことでなく、生徒が自分で考えることができるようにする。そのためは、あれもこれもと知識の量を増すのではなく、むしろ考え方、行動の仕方の基本的なものを訓練することになる。何が基本的なものかということが十分検討されなくてはならない。いいかえれば、知識や技術の量でなくて、質の問題がクローズアップされることになる。しかもその質は人間の能力を開発するに役だつものであることが必要である。

これはつまり、考え方や行動の仕方というものは、ある段階で転移するということを前提としている。一事にすぐれるとすべてに通ずる、などということが昔からいわれるが、そのように、あることについて基本的なことが教育され、それができるようになれば、他のことにも転移するということは、多くの例に見られるところである。そういう点から考えて、何が基本的な典型的な考え方、行動の仕方であるかということが検討され、教材の量を少なくして、考え方や行動の仕方がスピーディーにできるように訓練することがたいせつとなる。教育内容といわれるものが大きく変化するであろう。これは教材の精選などといわれることもある。

このことは、また現代のように科学技術の進歩する世の中では、そういう側からも必然的に要求される。ただ雑然とあれもこれもと教えるのではなく、基本的なもの、今後の進歩に心要な独創の基礎となる考え方が要求される。つまり科学技術的思考の訓練が要求されるのである。そこにプログラム方式ということになる。教材の精選ということは進歩する社会の必然の方向であろう。

## 7. 教育システムの改造 —プログラム学習の影響（２）

つぎにプログラム方式が浸透すると、教育のシステムが大きく変わることが予想される。多くの教育内容に関するプログラム化が進展すると、それを学ぶ者はそれぞれのペースで教育されることになる。1人の人間にとってみても、教育内容の違ったものを学ぶスピードが違うことになろう。ある教育内容は早く、あるものは遅くなる。いま50人のクラスを考えてみると、ある1つの学科についても50人がそれぞれ違った速度で進むことになろう。学科が違えば、またそれぞれ違うということになる。

こうなると、1年間いっせいに教育を受けたら、いっせいに進級するなどということは考えられなくなる。これまでのようないっせい教育の方式は、いわば分列行進をさせるようなものである。みんな横隊の分列行進をして、一定期間の教育が終わったらつぎへすすむことになっているが、ほんとうは教育を受けたことになっていない者が、大ぜいいるのである。

そういう人は頭が悪いからとか、能力が低いとかということで片づけられていたのである。ところがそれは教育の方法が悪かったから、そういう能率の悪い結果が生まれることになったのである。つまり自分で考え行動することをしないで、ぼんやり話を聞いているという時間が多いから、能力が開発されなかったのである。プログラム方式によって能力を開発することによって、時間の速い遅いはあっても、ちゃんと教育されただけの能力を開発されて、教育を終わるようになる。しかしそれが徹底すると、教育期間は学科により人によりさまざまなものがあることになる。いままでのようないっせい進級方式ではなくなるであろう。

アメリカでは、すでに1960年代に小学校、中学校、高等学校の段階に、そういう無学年制の学校をつくらうとしている。つまりいまのような学年進級制度をなくして個別に進級していくという方式をとらうということである。

企業などにおいては、それは人事管理の方式にも影響を与えることになる。いまの企業の教育は、やはり形式的であって、事実として学習したかどうかより、一応教育した形式をとっていることになっているという場合が多い。本当にできるようになっているかどうかをはっきりさせるといっただけでいい。教育ももっときびしくならなければ本当に企業の発展に貢献するようにならないのではないか。

プログラム方式によって教育すると、あとは個人個人の努力の問題のみである。なまける者はこれはいたしかたがない。いっしょうけんめい学んですすむものはどんどんすすませることができる。それはなにもみんなと一緒に足ぶみさせておくことはない、と同時になまける者もいなくなるであろう。自分はこの学科は得意でないが、これならやれるという好きな学科、得意な学科はどんどんやればよい。みんなが、その個性を發揮していけばよいのである。能力を開発するとは、このようにして多くの人々の個性を發揮させることである。

こうして人間能力を開発するプログラム方式は、人間能力を自由に發揮させる方式として、教育の組織、人事管理の組織に大きく影響を与える。いな、両者があいまって、ほんとうの意味で人間をたいせつにする社会を生み出すことになるのであろう。

わが国は昭和45年以後中学校を卒業する人口は今年の55%くらいになる。いわば若年労働力の提供はそれ以後は半減するのである。人間の能力をたいせつにするということはいくらいいいすぎではあるまい。人間の能力をたいせつにする組織方法がプログラム方式だといえよう。