

『産業視聴覚のしおり』 1970年4月（日本生産性本部）

## 教育システムの転換

能力開発工学センター常務理事

矢 口 新

### 1. 能力の開発とは何か

現在産業界が当面している能力の開発という問題について、本格的にとりくむためにはいくつかの意識革命を必要とする。

まず第一に能力は形成されるべきものであって、どこからか能力のあるものを発掘して来るといふ考え方ではこの問題は打開できない。当座はごまかしてもやがては行き詰るであろう。それは人材不足が益々深刻化して行くということでもわかるが、その人材不足は実は企業自らが能力を形成する努力を怠っていたからであることが忘れられているからである。

次に能力とは何かということについての意識革命を必要とする。或は能力の形成とは何をする事かということについての転換といってもよい。長い伝統からわれわれは能力を形成するとは知識を与えることだという迷信をもっている。知識というのは言葉であらわされたものであるが、そういうものを与えられると、それによって行動しうるのだという考え方があるが、これは錯覚である。行動しうるのは知っているからだという解釈に間違いがある。行動できるというのは、その行動の場を人間が何であるかと判定し、それに従って何等かの表現行動をとるのである。それはすべて神経系を走る信号がコントロールする。つまり神経の働き方の問題である。

たとえば極く単純な動作、私が灰皿に煙草の灰をおとすという行動も、灰皿を目でみる神経の働きがある、それが自分からどれだけの距離にあるかを即座に測定している。それは手の長さによって測定しているから身体尺度とでも言うべきであろう。それはもちろん意識的にやっていることでない。無意識あるいは意識ゼロでやっているのである。そして手をのばして、なれた手つきで灰をおとす。それはコツコツと煙草を灰皿にあてるのであるが、その働きは神経系を走る信号が筋肉を制御しているのである。われわれはこのような行動を、灰皿を知っており、灰をおとすことを知っているからだというように言うけれども、実体はそのように神経が働き、われわれが行動できる。身体各部が働くということである。上にあげた動作もただ言葉で知識として与えられるのでは、実際にはできないのであって、それができるためには、神経が働いて身体各部が動くようになっているからである。

この事例はいかにも簡単なことであるが、われわれが能力というものを行動として考え直してみるとみな同じように考えられるのである。能力を育てるといふのは、神経の働きを育てることだ、行動を育てることだというように考え直すべきであろう。

神経の使い方、働き方を育てるといふことは、具体的にそれを使う場に臨んでそれを使うことによる以外、育てる道はないのである。言葉で教えられてできるというものではない。われわれ

が知識と考えていることは、主として言葉であらわされることである。しかもそれは言葉で伝えられ、われわれはその中味になっている行動そのものを行う神経を働かすことはない。たとえば灰皿に灰をおとす方法を言葉できくだけでは手を動かす神経を働かすことはない。やってみることがない所に、神経は育たない。行動能力は育たないのである。能力の開発についての基本的な考え方は行動能力の開発を考えるということである。

## 2. 知識とは何か

われわれは近代100年の教育の歴史の中で知識というものに大きな信頼をよせてきた。そしてそれが万能であるかのような錯覚をもってきたが、改めて考え直してみる必要がある。知識とは一体何であるか。

ごく単純な例をあげて考えてみよう。知識を語る前にまず言葉を考えてみなくてはならない。言葉とは何か。素朴な所からはじめよう。ここに梅干がある。それはまだ言葉のない世界で、ものがあるという段階として考えよう。それを口の中へ入れる。もちろんその時は目で見てもいるし、手でつかんで口の中へ入れる。すると口の中でそれを測定して、それが信号となって神経系を走る。そしてすぐにつばが出てくる。顔の筋肉がゆがむ。一度このような経験をする、二度目からは、それを見ただけで口の中につばが出てくるし、顔の筋肉がひきつる。それは目から信号が入ったのである。はじめは口から信号が入りそれが神経系を伝わって、内分泌を出し、顔の筋肉を働かす役目をしたのであるが、二度目は目から入った信号がそれと同じ反応をおこす。このことをおぼえているという言い方をするのである。信号の伝わる道ができていることである。さてその梅干を梅干という言葉、音声の符号で表わすことになると、これは耳から入る信号であるが、それがまた同じ反応をおこす。言葉もまたおなじ神経回路を走るのである。言葉はつまり、事実のシンボル、シグナルであるといえる。それは目から入る言葉と同じ働きをするといつてよい。それは人間が行動することを地盤としてそこから生れた言葉がその役割を果すのである。

ところで言葉はその機能をもっていることによって、知識を生み出したのである。それはどうしてであるか。言葉はまず一度使われると、無限に世界を細分化する働きをもつ。梅干という言葉の発生は、それを口の中へ入れるということとは区別される。「梅干」「を」「口」「中」「入れる」などという言葉を生み出すと考えることができる。人間は言葉によって自分の行動する世界を細分化する。と同時に一つの行動をその言葉によって再構成する。それが知識である。梅干はすっぱいなどというが、それは梅干を口の中へ入れ、それで感覚したことを言葉で分析し総合したのである。再構成といつてもよい。それは行動を分析し、総合するというのも、ひとつの背後にある自分が自分の行動を表現したといつてもよい。反省的思考によって生れたとか自覚したとかとさまざまな言い方をする。ともかく梅干を食べるという行動とは異ったダイメンションの行動、自己の行動をみるという行動が生み出したのである。それを知識というのである。ここでは単純な例をあげたが、すべて知識とは人間が行動して、その行動の中に含まれるさまざまな要素を言葉で分析し、総合するという行動をとって成立したものである。

このような知識を人間に与えることによって人間が能力を形成すると考えたのは、人間観によ

るのである。人間のそのような反省的思考をする主体としての心、精神があって、その心はその知識を保持することによって、行動を支配することができると考えたからである。それは精神という実体を考えたからであろう。そこには中世的な人間観の名残がある。しかしそういう精神とか心とかいう支配的実体があるのではなく、神経の回路を走る信号があるだけである。その信号の回路が形成されていることが、おぼえていることである。知識のいれものとしての心という実体があるのではないのである。

だから言葉によって再構成されたものを、ただそれだけとして、何等具体的な行動の経験なしに与えても意味がない。それは人間が環境に反応する神経の働きを育てることにならない。能力を育てるというのは、あくまで具体的な行動対象に対して行動する。神経を使うことによってなすべきものである。

### 3. 能力の形成の場—行動

このように考えると能力を形成するには、行動の場を設けて、神経を働かす行動をさせる以外にないのである。知識を与えるというのではなく、知識を成立させる行動をしなければならないのである。それにはまず第1に上の例で言うならば、梅干をたべる行動をしなければならない。つぎにその行動を言葉によって分析し、そこに含まれるものをさがし、それを再構成して一つの行動の事実として表現するという知識的行動をさせなければならない。このような行動の場を設けて、行動させること以外に知識的行動を育てることはできないのである。

知識的行動はこのように二重の行動を行なうのであるが、技能といわれる行動はどうであろうか。技能とは外界のものを測定し、それに従って適切な身体的な表現をする神経回路をもっていることである。たとえば機械の操作についての技能をもつということは、その機械の各部、構造を自分の感覚で測定し、それに対して身体的行動、たとえば手や指の筋肉を動かすように神経が働くことである。このような神経のループをつくるのが技能行動を形成することである。技能などというものは言葉を与えることではものにならないことはわれわれは結論的に知っていたのである。身体でおぼえるなどという言い方をしてきた。しかしそれはやはり脳を中枢とする神経系を育てることであって、行動能力を育てることである。

かくして能力を形成するとは、行動の場を設けて、行動させ、神経を使わせて、神経の反応回路を形成することに他ならない。ここにわれわれが従来考えてきた教育の場、学習の場と全く異なったものが生れるのである。教育のエンジニアリングということが言われるのはそこにあるのである。

つまり教育、能力の形成とは従来の如く教育者の言葉による知識の伝達ではなく、むしろ人間を育てるのは、人間の周囲にあるものである。ものと結びつきをつくる、ものに働きかけることによって、人間はその神経の働きをつくりあげて行くのである。そういうことになれば、いかなるものを人間の用圀におき、いかなる行動をすることによって、いかなる行動能力を形成するかということエンジニアリングしなくてはならないのである。従来の説教主義の教育と異なった教育のプログラムが設計されなければならない。

#### 4. 教育のプログラムとは何か

プログラム学習といわれる新しい教育の方式が普及しつつある。しかし長い間知識の伝達を教育と考えて来た人々は、この方式を知識を伝達する方式の中で理解した。こま切れの知識伝達はその方法の特色であると考えられている。このような理解はプログラム学習の本質とは関係のないものである。学習のプログラムを改めて考えなければならないのは、人間を育てるものは、人間でなくして人間の周囲にあるものなのである。それは広い意味のものであって、ある時は物であるであろうし、ある時はある事態であることもあろう。ある時は人々の思想であることもあろう。つまり現実にもわれわれの生活の場におこってくる事柄である。それが人間を育てるという基本的な事実認識の上に立つのである。

しかしその現実の中にどうして能力のないものが立って、行動することができるのか。現実には能力のあるものにとっては処理しうる対象であるが、能力のないものにとっては、大きな壁でしかない。それをどう考えるのか。そこに更に人間の能力の形成における原理が適用される。能力のある者にとっても、能力のないものにとっても、現実それ自体はおなじ現実と一応は考えることができよう。しかし具体的な個人にとってはそれは同じではない。能力のあるものがその現実をあるものと見てふさわしい表現行動をとるようには、能力のないものにはできないのである。それはゲシュタルトのちがいである。同じ現実もそれは能力のちがいによってちがったゲシュタルトとしてあらわれる。このゲシュタルトの段階をふんで、能力のある者の行動をつくりあげていくのである。

現実でありながら、しかも異なった現実性として提示された行動対象に向って、行動することにより、一步一步能力を形成して、真の現実としてとらえ、それを処理する能力にまでひきあげて行くのである。その行動対象は現実のシミュレーションといってもよいかも知れない。そういう行動対象を提示して、それに対して行動をおこさせ、それを診断し、その誤りを治療して、現実に対する正しい行動をつくりあげて行くというプロセスを設計するのがプログラムの構成なのである。それは生徒の学習する行動のプログラムといってもよい。その学習する行動とはものに対して神経を働かし、それに反応して行く行動である。そこに新たな行動、神経の使い方を習得する。

このようなプロセスは、学習者が一人一人異った経過をたどる。従来のような集団一斉の進度による学習とはならない。いわゆる個別の形態をとる。しかし大量の学習者がこれを行なうことになると、そこに学習のシステムを考えなくてはならない。いかにして学習者に教材を提示し、それに反応を要求し、それを診断し、そして連続的な行動として進行させるのであろうか。

#### 5. ティーチングマシン

学習の場をいかにして制御するか、そこに工夫されつつあるのが、ティーチングマシンである。これを直訳すると教える機械となる。その教えるとは従来の考え方では、言葉によって知識を伝達することである。それにかかわって機械が教えるとなれば映写機もティーチングマシンであり、

テープレコーダーもそうであるということになる。これは教育の質が転換した所から生れた言葉を古い概念で考える所におこった錯覚である。

現在マシンが考えられているのは、学習を新たなシステムとして考えなければならないという所からおこっている。学習は学習者がさまざまなものとの交流を行なう所に成立する。そこで学習者は行動することにより行動力を形成するのである。このものが学習者にいかに提示され、それに対していかに学習者が反応するのか、更にその場をいかにして次々へと展開するのか。学習が行動を中心として展開されることになると、それは学習者一人一人の問題となる。従来のような集団の一斉授業という方式によっては学習は行なわれない。一人一人の行動により一人一人が異なった進度で学習を展開する。

一人の教師が一人の学習者についてこの場を制御することになれば、教師の数は学習者の数だけ必要になろう。そうだとすると、その教師は学習者の前にどのような行動対象を次々へと提示して、どのような行動を行わせ、どう診断し治療するかを精細に設計しておかなくてはならない。それを大学の学習者が個別に学習を行うとなるといかなるシステムを正夫したらよいか。そこに生れて来るのが、ティーチングマシンなのである。

その最も高度なものはコンピューターを利用して、学習の場を制御しようとするシステムである。コンピューターは現在の段階では人間との交流に限界があつて、言葉による交流はできないけれども、スライドによる行動の対象(教材)の提示をし、それに対して学習者の反応を要求し、その行動を診断して、次の行動対象を提示したり、行動を指示したりすることは十分なしうる。しかもタイムシェアリングを使うことができるから、大学の学習者に対して個別に応答できる。まだ多くの欠如したものがあるけれども、新たなシステムをコントロールする点で、一人の人間教師よりすぐれた能力をもっている面もあるのである。

以上のような学習の場を制御するという考え方は、何もコンピューターばかりによって行なうとは限らない。学習のシステムをつくりあげているもろもろの要素のどれかを、またその組み合わせを工夫することによってさまざまな制御の方式を考えようとする。つまり多少の点に欠如するものがあつても、基本的に学習者の個別の学習が進展し、その行動が形成される方向にあるものならば新たなシステムの制御をする機能体としての役割を果すものと考えることができよう。プログラムテキストというのもその意味では、ティーチングマシンの一種である。それは行動対象を提示し、それに対する行動を要求し、その正しい反応を提示して、学習者自らによる行動の診断を行なわせようとするものである。そういう学習の行動的なシステムを展開する機能を果すという点では、テープレコーダーとかその他の視聴覚機器といわれるマシンらしいものよりはるかに、ティーチングマシンの機能をもっているといわなくてはならない。要は学習者の積極的な行動を引きおこし、それによって行動を形成する役割を果すものである。いくら精巧な機械であっても単なる教材の提示であつたり、教師の解説を提示するだけでは、ティーチングマシンとは言えない。つまりマシンそのものが問題なのではなく、それを含む学習の場のシステムが転換しなければならないのである。