

『資料』通巻9号 1970年3月（能力開発工学センター）

学習における「もの」の効用

— 教育訓練シミュレーター —

矢 口 新

ものが人間を育てる

シミュレーションというのは最近はやりの言葉であるが、いまは全く学習における問題として考えてみる。つまり学習の場でのシミュレーターの意義についてである。

教育は人間がするものだという考え方は誰もが常識だと思っている。これは決して間違いではないが、必ずしも完全に正しいことだとも言えない。ものもまた人間を教育するという言い方も同時に成立つのではないか。しかし教育は人間がするものだということと、ものが人間を育てるということとの根底にある教育の考え方には大きなちがいがあるといってもよいかも知れない。

ものが人間を育てるという考え方の根底にある考え方は、人間でも、ものでも人を育てる場合の媒介となる役割を果たすものだという考え方があるのである。だからその媒介としてのものは、何でもよい、言いかえれば何でも媒介となりうるのだという考え方である。それは育てるとか教えるとかということ、教える側に立って見ているのではなく、教えられる者、学習する者の側からみているのである。教えようとして教える行動があり、それが人を育てるのだという文脈で考えているのではなく、そういう教えようとする意志の有無にかかわらず、教えられるもの、学習するものは、さまざまな場で教えられ育てられる。そういう学習者の側からみると、学習者を育てるもの、つまり学習者が教えられるものは周囲にさまざまなものがある。人ももちろんその中の一つと考えられるのである。

学習者の周囲にあるものが学習者を育てるというのは、その周囲のものと学習する人間との間に何等かのかかわり合いがなくてはならない。ここで学習者というのは学習する意志をもつものという意味で使っているのではなく、今学習ということを考える場合の当の対象となる人物という程度のことである。一般に人間でよいのである。学習しようと思っている人が何かをやっても結果として学習にならないこともあるし、学習などということを考えなくても或ることをやった結果が学習したことになったということもあるのである。だから、その学習する人間ともものとのかかわりあいのところに人間の育ちゆく秘密があるというべきであろう。

このかかわりあいというのは具体的にどういうことであろうか。周囲のものがその学習者にとって全然意識されなければ、あってもないとおなじであるから、かかわりあいがあるというのは、

ごく素朴に目につくということから、それに対して何等かの働きかけをするという段階までさまざまな段階があるが、ともかく学習者の視野の中に入っているということである。目につくというのも考えてみるとなかなか巾の広い概念である。ぼんやり目にうつっていて、それが何であるかをちゃんと心得ている場合もある。それは前にそれを自分の行動の対象として位置づけたことがある場合である。しかし同じくぼんやりと見る状態でも、或はもっと注意してみる場合でも、それが何であるか全然見えないことがある。前に見たものの中から尺度を出して比較をしたりしながらとらえようとしているが、しかしとらえられないこともある。そういうときは気になればさわってみるとか、使ってみるとかして、それが何であるかをとらえることができる。それはその人間にとってひとつの成長となる。その次にはそれに対しては、すぐ反応することができるからである。つまり人間にそのものに対する反応の神経が備ったということになるのである。もちろんその人間がさわったり、とり扱ったりするには、それだけの準備ができていたということも条件である。

準備ができていなければ、たとえばあぶなく思っただけで寄りつかないということもある。その時はそれでその人間は何等の影響も受けないかも知れない。しかし幼児などは盲、蛇におじずで、あぶないものにさわってけがをすることもある。そして二度目からは寄りつかなくなる。これもその幼児にとっては成長なのである。

このように考えると、学習する人間が、学習の意識のあるなしとは関係なく、自分の周囲のものから自分を育てるさまざまな影響を受けている。ものであるが人間であろうがそれはあまり関係ない。むしろかかわりあいの仕方のレベルに応じて、これらの周囲に対する適応能力が何程かずつ変わって行くと考えたらよい。そう考えると、人が育つ根本はその人間が何等かの行動をする、周囲に対して働きかける。何かを考えるということにあると考えるのが正しい考え方である。まわりの者が教えようとしても、当の本人がそれを受けるといふ積極的な行動がなくてはだめなことは誰もが知っている。

ものが学習意欲を育てる

学習意欲がないものは教えられないというが、上のように考えると、それは学習意欲の問題ではないということになるのである。いくら教えようとしてもそれを受けとめて教えをうけようとしなければだめだという文脈でわれわれはものを考えるが、実はそれは間違いではないか。学習意欲などなくても、行動をすればそれなりに何等かの反応神経が使われて成長するのである。学習意欲というのは、本人が学習の場におかれて、学習する場であることの自覚をして、その上で与えられるものに反応する意志なのであるが、そんな自覚より大切なことは、眼前に出て来た対象に対して何等かの行動をすることが大切なのである。

何かをやれば成長するというように単純に考えてみたらよい。それを学習などという意識におきかえる必要は少しもないと考えるべきではなかろうか。

周囲のものに対してかかわりあいを持ちさえすれば成長すると考えるなら、周囲のものに対し

て関心をもたせることができればよいのである。それを殊更学習などという言葉でよぶ必要はないということになるのではないか。とくに学習などということ意識させようとするから、学習意欲だなどという言葉が生れるのである。更にその学習という概念がもう一つ問題である。それは教育する者が居て、その教育者の意志にしたがった一定の行動を強制する。その強制に従うということ学習と言ひ、それを意欲せよというのが学習意欲である。このように考えると誰も学習意欲を本来もつものは居ないのである。仕方がないからあきらめているのである。しかしただあきらめているのではない。そこに何等かのものがあって、たとえば教材教具とよばれるものが提示されて、それに没入できれば、教師の強制などは忘れるから救われることになるのである。

このことは、ものが育てるといふことの意義を益々強く意識させる。ものがあって、それに向って働きかけさえすれば人間は育つのであるから、そういう場をつくれればよい。働きかけるためには、その人間のその時の力で働きかけられるような状態でもものがおかれてあればよい。そういう状態で働きかけて行く間に次第にもっと複雑なものに対しても働きかけることができる状態になる。そういう状態の連続として結果において或る目的とする結果に到達するということになるのであれば、学習の場のつくり方というのは根本的にかわってよいことになる。なまじ学習などということ考えない方がよい。つまり学習する者の意識から、学習するという意識をとり去る方がよい。あつてもよいけれどもそれで身構えることがないようにするのがよい。仕事をする、生活する、遊ぶという意識でもものに対するのがよいということになる。あとはそのものに対する対し方の順序段階などが工夫されたらよいことになる。

誰でも新しい仕事についたら、その仕事になれようとする。つまりできるようになろうとつとめる。その態度があればおのずから仕事を学習しようとしているのである。学習意欲がないというのは、それを学習の場へもって来て、仕事と似ても似つかぬものにするからではないか。これはOJTの工夫の必要性を暗示するのである。OJTの工夫がうまくゆけば、仕事を覚えるためにとくにOFFJTなどは必要なくなるとも言えるのではないか。OJTというのも現在は決してものが人を育てるといふ考え方に立っているわけではなく、やはり人が育てるといふ考え方のとりこになっている。だから職場で行われても、実際には仕事をやめて話を聞いているなどという状態である。つまり仕事からOFFになっている。それは本当の意味でOJTではないのである。それが逆に仕事をしながらものに教えられるチャンスを失わせていることになっているかも知れないのである。それどころか教育を受けているという意識が人間の考えをますます硬直させているかも知れない。更に学習ということについても間違つた考え方を植えつける。ものによつて教えられるということを見失つて、自分のものに対する態度を粗雑にする。そして自分の成長のチャンスを自らつぶすことにもなるかも知れない。

このように考えると、ものに対して積極的にかかわり合いをもつということは成長にとっては大変重要な意味があるのである。と同時にそれは、学習する人間のあり方が学習の問題の中心であることを物語るのである。それは従来の教育を根本的に検討することを示唆するといつてよいであろう。

練習用具

ものが人を育てるということはどういうことであろうか。これは言いかえれば育てるとか、精神が形成されるとかいうことはどういうことかということである。それは一言にしていえば神経を育てるといったらよいであろう。ものに対する対し方がかわる、成長するというのは、ものを見る時の神経の使い方がかわるということである。機械の扱い方が上手になるというプロセスを考えてみるとよい。はじめ見えなかったものがみえる。はじめはそこへ神経を使わなかった所へ神経が働くようになる。上達すると意識を使わないでも、そこへ神経が働くようにさえなる。

人間が人間を育てるということも間違いではないが、しかし神経を育てるということを忘れたら人間がいかにかえる意識をもっても相手は育たない。いくら話をしても、話をするだけでは相手が機械を扱えるようにはならないというのが最もよい例ではないか。

ものが人間の神経を育てることの発見はしかし新しいことではない。剣道における木刀や竹刀の使用は、真剣に使う神経をかわりのもので育てようとしているのであるが、そこには、真剣と木刀、竹刀を神経を育てるものとして共通の「もの」とみているのである。そのようにみれば木刀、竹刀はまさに技能修練の練習用具であった。しかし練習用具をつくり出すということは一般的ではなかったことは確かである。実物そのもので練習をも行うというのが長い間の習慣であった。それが形としては徒弟教育方式であったわけである。徒弟教育的技能教育はつい最近までわが国でも行われていたとあってよいであろう。

わが国の近代教育の中で技能教育が本格的に問題にされはじめたのは昭和のはじめである。それは徒弟教育方式を近代教育の方式に切りかえるという方向で考えられた。この場合近代教育方式として当時の人々の脳中にあったのは、一つは集団一斉の方式の採用であり、他は技能の基礎としての体系的知識を与えることであった。これは徒弟一人一人が職場に入って、現場の仕事の見習いをしながら、いつとはなしに技能を身につける方式とは根本的にちがうのである。仕事に入る前にその準備をする教育が行われるという意味でまさに近代教育の基本的性格をもっている。ここで確立して来たのが学科と実習という二つの分野に分けて行う方式であり、前者は知識体系を与え、後者はものに直面して技能をもたせる方式である。

ここでも、ものが人間を育てる伝統ははっきり意識されていた。しかしそこではまだ本格的に練習用具が生れたわけではなかった。実物がものの中心的位置をためていた。ただ学科の中では、直観的な材料を用意するという近代的な考え方で、見るものとしての模型教材といわれるものが重要な位置を占めるに至ったのである。

こうして現在までこの伝統が続いているがものの効用が見るものとしてしか考えられていないのは、近代教育の限界である。現在もそこから脱していないけれども、近代教育の中心は、ものごとをおぼえること、つまり知識をもつことにある。その中ではものもまたおぼえるものとしてしか位置づけられない。さまざまなものが教育の場で使われても結局は見るもの、おぼえるものとして模型であった。ただ実習の場合のみは、実物を練習用具として使う。それは実物になれる必要が絶対的な要請としてあるからである。

極く最近になってこれに転機が訪れた。それは近代教育が過去百年間努力して来た知識を与える教育に対する反省である。そして知識という人間からはなれたあることを人間に与えるのが教育でなく、人間自身の働き方、行動の仕方、物の見方、つまり神経の使い方を訓練するところに教育があると考えようになって来た。成る程そういう点から見ると近代教育は、人間の思考し、表現し、身体を働かす神経そのものをつくりあげるといふ点では忘れていたものがあつた。あらゆる教育が外から与えることに重点をおきすぎて、内なる行動能力に直接せまるということをしなかつた。別な言い方をすれば、近代教育はしゃべりっぱなしであり、与えっぱなしである。行動をなおしてやる、行動の欠けた所を補ってやる、行動のあやまりを正してやるという点で欠けている。徒弟の教育ではその場で叱られて直すということがあつたが、近代教育にはない。徒弟の教育はしかし極めてランダムであり偶然的な要素が多い。近代教育は体系的であるがなおしてやることが乏しい。わずかに技能実習で、その点が意識されていたにすぎない。職場ではその点から最近ではOJTが改めて認識されはじめているが、まだ本質的に認識されるに至っていない。

しかし漸く現在に至って行動を訓練し、神経の使い方を学習するための「もの」の位置づけがなされるに至つた。見るものでなく、扱うものとしてのものがクローズアップされて来た。ここまで来ると、ものをただいきなり実物とするのではなく、練習用具としてのものが生れて来る地盤ができたのである。神経を訓練するものが教育の場に持ちこまれる可能性が生れたのである。

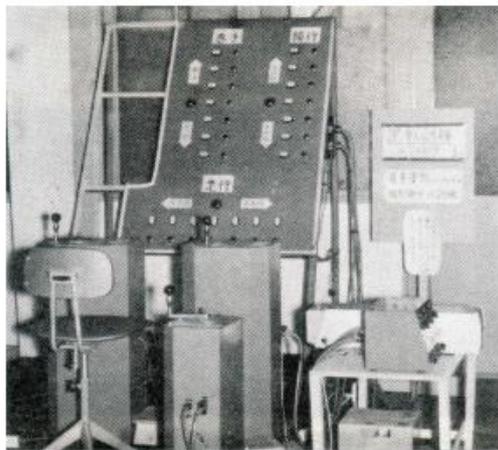
練習用具としてのシミュレーター

航空機の操縦のときに人間の使う神経はかなり高度で、複雑である。まかりまちがえば人命にかかわる。そういう神経の使い方を訓練するには、どうしても練習用具が必要であらう。

実物ではさまざまな条件、たとえば危険という点から練習用具とはなり得ないのである。こうして航空機の練習用具としてのシミュレーターが生れたのである。しかしここではまだ神経の使い方を分析していかなる所にいかなる神経を使うかを明確にして、練習用具をつくり出して来たのではなかつた。むしろ航空機の操縦室（コントロールキャビン）をそのまま模倣的装置として実現するところに重点がおかれている。その点では全くシミュレートしたものである。そのまままねたものである。

シミュレーターという概念は教育外で多く使われていて、その場合は使用の目的からそのままシミュレートしたものが必要とされることが多いのである。しかし教育の場合は人間の神経の使い方、行動の仕方は段階をおって次第に形成されて行く。その段階に応じて神経を使うことを訓練する訓練用具が必要となる。そういう意味では、いわゆるシミュレーターは、ターミナルシミュレーターとも云うべきであつて、最終行動（ターミナルビヘビア）の訓練用具と考えてよいであらう。

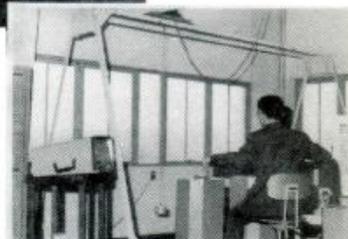
能力開発工学センターが開発したシミュレーターにクレーンの操縦のためのシミュレーターがある。それは次の写真のように三つの段階のものに分れている。



▲運転訓練シミュレーターI



◀ 運転訓練
シミュレーターII



運転訓練
シミュレーターIII ▶



▲天井走行クレーンの実物

一番下の写真は、約10トン位を運ぶ比較的小さい天井走行クレーンである。製鉄所などには何十トンという荷を運ぶものがある。従来はこの実物を使って訓練をしていた。実際に訓練をするには実物では限界があるのである。

ところが訓練シミュレーターを使用すると、実物を操縦するときを使う神経の働きを、より簡単に、より完全に訓練できるのである。第一のシミュレーターは、ハンドルの位置、ノッチの位置、などを手の感覚でとらえる訓練である。それはクレーンの運転の場合は注意を集中するのは地上の作業員、吊った荷物に向けられている。従ってハンドルには全然意識を使わぬのである。それは身体がおぼえこんでいなくてはならない。そういう神経をつくるために前方にパネルをおいて、ランプでハンドルやノッチを指示し、それをハンドルで追いかけるのである。こういう基礎的神経の訓練は、実物を使うよりシミュレーターの方がより能率的である。しかも作られたその神経の働きはそのまま実物の場合に転移するのである。実物になれるというだけの考え方では、さまざまな神経の働きの複合した行動にいきなり突入しがちなのである。行動をつくりあげる要素となる行動に分析して、要素を段階的に積みあげて複合されたものをつくるという考え方はなかなか出て来なかった。

第二段階、第三段階のシミュレーターも考え方はおなじである。第二のものは、左右の手を同時に、或は敏速に変換して真中のトロリーを一定の所へもって行く。これはクレーンそのものとは全く形はことになっているが、神経を使うという点で実物とおなじ神経を訓練する。第三のものは荷物のふれを

測定しながらハンドルでふれをとめる練習をするのである。上のトロリーからのおもりの動きに反応する神経の訓練をする。それが実物の荷物のふれをとめる時にも全くおなじように働くのである。

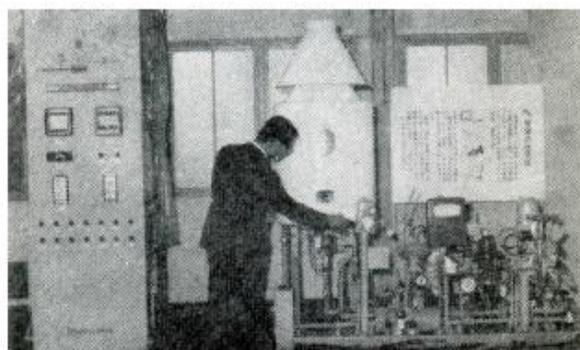
教育におけるシミュレーションの問題

訓練のシミュレーターがこのような考え方で開発されるとすると、まだまだ巾広くさまざまなシミュレーターが生れるであろう。考えてみれば教育はすべてシミュレーションの過程と考えることはできないか。

人間の教育は、現実の生活の中の行動を育てるものである。いきなり現実の生活に反応できないからその準備としての教育があるのである。現実に対応するには知識が必要だと考えれば、準備は知識を与えてやることに力を注ぐ。

過去百年の間そのような教育をして来たが、現実に対応する神経を訓練する必要があると考えれば、その神経を育てることを考えてよいのである。それはいきなり現実を学習者の前に持って来ることでなく、いくつかの段階に分解して提示する。その提示されるものは現実を反映するが、現実そのものでなく、その分解である。そのような形で教育の場に学習者の対決する「もの」を位置づけることができよう。それはシミュレーターの展開だといってもよいであろう。こう考えると、教育訓練におけるシミュレーターは、現実をいくつかのダイメンション(*)において抽出したものといえよう。

右の写真は温水ボイラー自動制御装置といわれるが、これはオートメーションのシステムを一箇所にまとめたものである。これも現実そのものではなく、現実のシステムを最も反応し易い形でまとめたものである。現実にはこのような形で、各部分がまとまっているのではなく、広い空間に拡がっている。その意味では現実からシステムそのものを抽出して具体化したものといえよう。これに対して、実際に運転行動をして行くことにより、現実の場の機器要素をとらえる神経をつくることができる。



▲温水ボイラー自動制御装置

われわれが現実生活し、働くときは何等かの意味で具体の場に反応している。だから反応する神経を育てることが教育ではないか。知識を与えるのでなく、現実から科学的な目でよみとる知的神経を育成しなければならぬのではないか。知識とは本来そういう働く知力のことであろう。頭の中で考えているという場合も、実は根底には具体的なものがありそれを抽出する神経が働いている。そう考えれば、ものこそ人間を育てる力をもっているのではないか。言葉が人間の知力、神経を育てる力は弱い。教育のシミュレーションを改めて考えるべき時である。

(財団法人能力開発工学センター 所長)