

アメリカのプログラム学習文献紹介(1)

—L.M.Stolurrowらの“Prompting, Confirmation
and Vanishing in the Teaching of a Sight
Vocabulary”の前半を中心にして—

小 川 再 治

I

筆者は本昭和40年2月から4月にかけて本学より旅費を支給されて訪来した。筆者の目的は、(A)アメリカの教育心理学の一流研究者から知識を得て、本学の講義の水準を上昇させること、(B)筆者のライフワークである特殊教育関係の業績を学んで来ること、の2項であった。このA・B両部門に関して、日本では知られていないかなりの知見を得、一応目的を達することができた。Bに関しては、「教育心理学研究」13巻4号、「精神薄弱児研究」本年9月号、「ろう教育」本年5月号、6月号、「ろう教育科学」7巻1号、2号や「朝日新聞」本年8月18日朝刊に発表し、筆者の得た知見を普及させる努力を払ってきた。今後はAに関連した知見につき、少しずつ発表していきたいと思う。その最初の試みとして、今回は筆者が教育心理学関係で最も力を入れて勉強してきたプログラム学習をとり上げる。この分野で筆者が勉強してきたのは、イリノイ大学、ワシントン大学であるが、今回はイリノイ大学教授 L. M. Stolurrowの、日本では入手し難い標題の文献を主に紹介したいと思う。

なお、筆者はStolurrowとは何回か面談する機会を得たが、その豪放不敵な容ぼうにも似ず、open minded な暖い親切な人で、遠来の無名無力の日本人に対し、多忙極まる時間を何回も割いてくれた。また、面会の時は、筆者のたどたどしい英語の質問に一生懸命答へ、さらに日本では入手し難い文献を約20篇寄贈してくれた。氏はアメリカの第一線の理論家で、プログラム学習の内では一応 Crowder 派(後述)に属するが、対立している Skinner 派(後述)の長所も充分尊重する、公平な立場と広い視野を特色とする人である。筆者がイリノイ大学のキャンパスに閉じこもっていたのは僅か半月位であるが、氏の指導を受け得たために、全く充実した日々を送った。まさに幸運であった。

Ⅱ

先ず心理学専攻以外の方のために、「プログラム学習」について概略説明を試みたいと思う。この方法は“teaching machine,, や “programmed book,,などによって、プログラムを被教育者に提示し、学習者に個別学習をさせ、小さいステップで積み上げられている問題を、各自の能力に応じて登らせていき、特定の学習目標に、無理なく無駄なく確実に到達させるための学習方法である。この方法は、学校で多用されている一斉授業への批判から出発している。一斉授業では、生徒全員が教師の話を全部聞いていることが前提になっている。しかし実際には聞いていない者が非常に多い。

(本学の先生方も授業で痛感しておられる通りである)従って、特に小・中学校の教師の仕事の大部分は、生徒に注意させるということになり、そのため内容まで注意がいきわたらないことが多くなる。

学習心理学は、学習は個人がするものであることを教える。学習能力や学習のやり方には個人差がある。一例をあげれば、進度の速さも子供によって異なる。しかし、進度の遅い子供は必ずしも学習能力が低いとはいえない。遅くても充分時間を与えれば、非常に勝れた業績をあげる子供もいる。プログラム学習法の発明者として名をとどめることになった大心理学者 B.F.Skinner は、非常に理解の遅い児童であった。しかし彼は教師の言葉を、皆のあとから非常に確実に理解していった。また、彼はこのやり方で高校・大学を押し通し、学問の世界に入った後も遅く確実に勉強していった結果、遂にノーベル賞まで獲得してしまった。

Skinner 少年とは反対に、理解の速い子供もいる。また、速いことでは勝れていても、errorが多い者もある。このような個人差があることは、個人学習の重要性を教えている。そしてこの個人学習を充分狙えないのが一斉授業の致命的な弱点である。

また、学習心理学では、“feed back,,ということが大切である。これはある課題の成功・失敗を直ちに子供に教えることである。例えばA児がかびた菓子を食べたとする。A児が腹痛をおこすのは大抵翌日であるが、翌日に「昨日かびたものを食べたのが病気の原因だ」と教えても、時間の見通しの巾の狭い幼ない子供には、原因と結果を結びつけて考えることができない。この例から考えても分ることであるが、feed back は時間的に直後に現われなければ、効果が少い。子供に良い行動微項あるいは悪い行動微項が現われたなら、良否をすぐ教えてやると、後の効果が非常に大になる。このようなfeed backを「強化」(reinforcement)という。

一斉授業では大部分の生徒に強化が行なわれない。ある級に子供が40人いるとする

と、1時間の授業に先生に当てられる者は、多くても15名以内であろう。残りの25名以上の者は、間接的にしか強化をうけない。この強化の働らきは、いわゆる「試験」においてはなお働らきにくい。なぜなら先生が採点して返してくれるのは1週間ほど後のことになるから。以上のべた「個人的学習」と「強化」は、プログラム学習によって確保される。特にteaching machineを使う時は、強化を機械でやるため、効果は一層著しい。

三番目に「成功」ということが問題になる。心理学者がfeed backの実験をいろいろ試みた結果、成功が最も良い強化であることがわかった。特に低年令の者には、成功体験を連続的に与えて、所期の学習目標に到達させる以外に、方法が無いらしい。年長者にも大体この原則は妥当する。「成功」は「失敗」よりも、強化として勝れている。

しかし失敗にも価値を認める考え方も成立する。「失敗は成功の母」というが、失敗体験を積ませることも、場合によっては（特に発明発見などに必要に能力を養う場合）必要である。しかし既に確立されている真理・真実を教える場合は、成功に成功を積み重ねていく方が能率的である。プログラム学習は、この目標を充たしてくれる。というのは、学習のステップが小さく、子供の成功の範囲内にあるので、子供は成功の連続により愉快地勉強できる。勿論成功体験が多すぎるのは、性格教育上望ましくない点があるが、子供に失敗の体験を与えることは、真理・真実を教える教科以外で狙えば良いのではないか。なにも算数・理科などの真実を教える科目で、子供に無念の涙をのませることはない。

四番目に「自我関与」(involvement)ということが問題になる。これは学習課題に全力をあげて取り組む態度をいうのであるが、この態度がなければ、学習効果が上らない。この言葉は、俗にいう「やる気」に近いであろう。しかし一斉授業では、全生徒にやる気を持たせることができない。良いプログラムが出来ているプログラム学習では、全生徒が自我関与する。

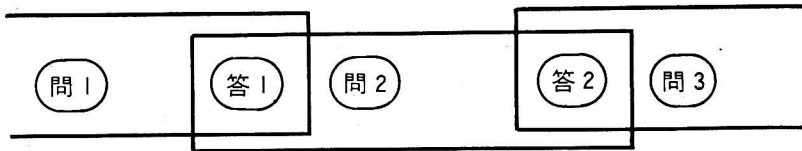
プログラム学習は以上のような長所を持つため、教育内容の理解度が非常によくなる。一斉授業の場合、生徒の内容理解程度は大体70%であるが、よいプログラムを用いたプログラム学習では、95%にも達するという。

しかしこのような長所は、却って短所を生む危険性につながっている。例えば、もし教える内容に誤りがあれば、なまじ能率よく学習されるために、長所変じて短所となる。また、この学習方法が国家、権力者、支配階級に悪用され、彼等の好みに合った型の人間を効率よく大量生産する道具になる可能性も秘めている。

次に、具体的な学習方法についてのべる。まず各生徒にprogrammed bookまたは

teaching machine を与えておく。これらの本や機械には、先にのべた段階的にゆるいステップのプログラムに従って並べた問題がしこまれている。生徒は各自の能力に応じて自習してゆく。各生徒は当面した問題に解答を出す。すると直ちに正誤をfeedbackされる（teaching machineの場合は、電気装置によってなされるものが多い。programmed bookでは、生徒が答を出してから、次のページなどにかくされている正答をあけて見るようになっている。従って、programmed bookの場合は、生徒が予かじめ正答を見てしまうというカンニングの可能性がある。教師はこれを防ぐ処置を講じなければならない点で、teaching machineに劣る）生徒が正答を得た場合は、次の1ステップ先の課題に進み、誤まった場合は、指示されている所に従がい、後もどりにして再学習する。このようにして、各自の能力に応じてステップを登っていく。

なお、先に一寸触れたが、プログラムには Skinner型と Crowder型とがある。Skinner型は前述の B. F. Skinnerの創案であるが1本筋のプログラムで、最も単純な型は第1図の通りである。この型は目標に向って直進する小さいステップの系列で

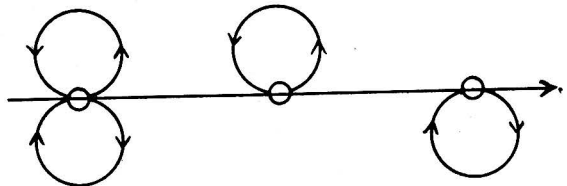


第1図 Skinner型

あるため、基礎的理解を習得するのによい。また、正答が1つに限定される数学、物理などの学習に適している。しかし複雑な問題解決や多角的思考に不利である。

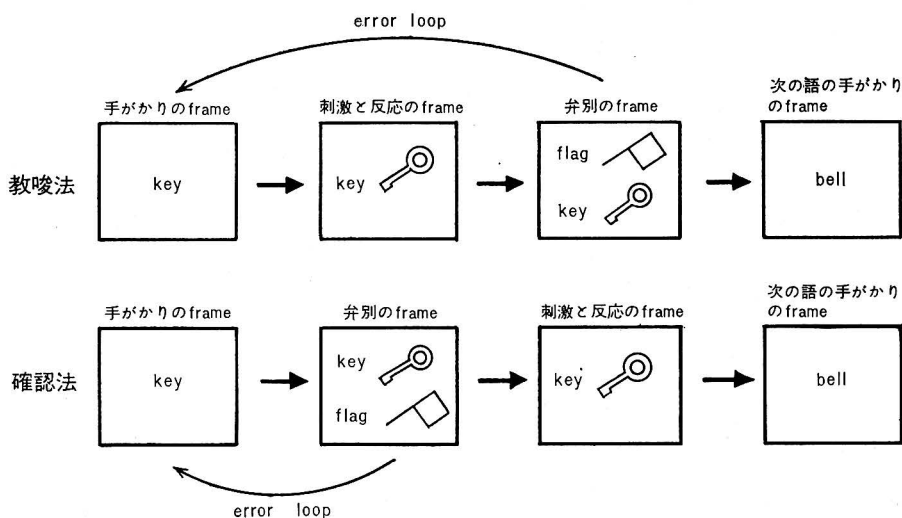
Crowder型のプログラムは、N. A. Crowderの創案によるが、まだ日本ではほとんど作成されていない。この型では、各ステップの項目が診断項目の特色を持っている。即ち正答であれば次の項目に進み、誤答であればその性質に応じて準備された補充プログラムに入り、それを卒業してまた元の項目にもどる方法である。Skinner型が一本筋であるのに対し、

Crowder型はループ状の枝わかれが出ている型である。（第2図）この型はプログラム作成が容易でなく、これがまだ日本でほとんど作られていない決定的原因である。



第2図 Crowder型

以上でプログラム学習の概略の説明を終り、筆者が特に Stolurow から贈られた標題の文献⁽¹⁾の内容を紹介していきたいと思う。氏は以前に発表した論文で、精神薄弱児⁽²⁾に視覚的語彙 (sight vocabulary) を教えるとき、プログラム学習を用いると、学習の進度、保持率が良くなることを示した。今回の研究は、その継続研究である。またその研究目的は、プログラム学習で幼児に視覚的語彙を教える場合、刺激の提示順位をどのようにすべきかを追求することにある。この研究では刺激提示法として、教唆法と確認法を取りあげている。この文献には、2つの実験の結果がのべられているが、今回は前半の実験についてだけのべ、後半は後日にゆずる。視覚的語彙を教える場合は、その語の絵を示しながら、語をおぼえさせるのであるが、教唆法(prompting sequence)と確認法(confirmation sequence)で、例えば“key,”という語を教える時の、刺激提示順位は第3図の通りである(この場合は、前述のSkinner型、Crowder型のどちらに入るか判然しない。)



第3図 教唆法と確認法のframe提示順位

例えば教唆法の場合、子供は先ず第1のframeの“key,”という文字を見る。この子供はこれが読めない。引続いて子供は第2のframeを見る。すると絵の助けを借りて“key,”の読み方を知る。引続いて与えられる第3のframeにおいて、別の文字との弁別を学習する。このような順で自習をする。また、教唆法、確認法とも、「弁別のframe」で正答をすれば、次の語学習に進む(この図では“bell,”)しかし誤答をすると図の“error loop,”に従って、また「手がかりのframe」にもどる。図示したように、

この、loopは、教唆法の方が大になる。

この教唆法と確認法のどちらが有効かという点について、Stolurrow が実験的研究を試みた。被験者は4グループの幼児。1グループ各10名。各グループに次の(a) — (d) の4条件の内のどれか1つの方法で、視覚的語彙を学習させた。なお、各グループのメンバーは、知能その他の条件が、なるべく等質的に編成されている。

(a) 教唆法で、正答が12回続くまで学習させる。

(b) 確認法で、正答が12回続くまで学習させる。

(c) 教唆法で、正答が24回続くまで学習させる。

(d) 確認法で、正答が24回続くまで学習させる。

次に各グループに、学習開始24時間後に、再生法、再認法⁽³⁾で単語保持率平均を百分率で示した。その結果は、第1表の通りである。

第1表 学習開始24時間後の保持率%平均

	再生法	再認法
(a)	50.0	76.6
(b)	20.8	61.2
(c)	52.8	41.5
(d)	75.0	85.5

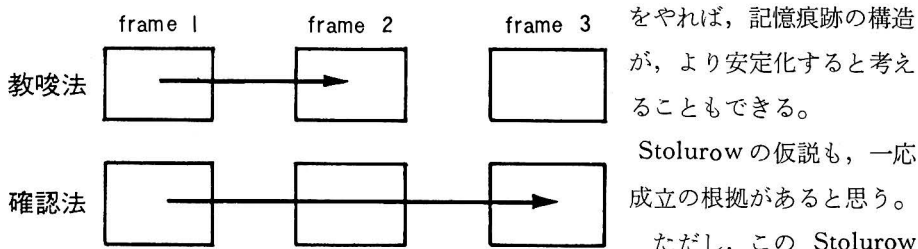
再生法、再認法のどちらを用いても、低い水準の過剰学習(a, b)では教唆法が良く、高度の過剰学習(c, d)では確認法が勝れている。

Stolurrowは、更に3日後、7日後、30日後にも同様の再生法、再認法によるテストを行なったが、上述の教唆法が短い過剰学習に良く、確認法が長い過剰学習に優るという特色はそのまま保たれていたという。(文献には簡単にその事実がのべられているが、筆者は直接 Stolurrowに問い、それが事実であることを確かめてきた)この現象につき、Stolurrowは次のような理論づけを文献の中で試みている。

「教唆法では、手がかりのframe(第1のframe)と正しい反応(第2のframe)との間隔時間が、確認法よりも短い。何故なら確認法では正しい反応が第3frameに来るから。従って学習の開始後、確認法よりも手がかりと正答が密接に結びつき、より良い成績が得られる。しかし何回もくり返し学習していると、『刺激と反応のframe』における刺激と反応の間隔時間が短縮される。(第3図でいうと、かぎの絵を見てから“key,”というまでの時間)するとこのframeの効果が弱まり、更に学習を反復しても、大して保持力を高めない。

確認法では、手がかりのframe(第1のframe)と正しい反応(第3のframe)との時間的間隔がより大であるため、最初は学習の進歩が遅い。しかし一度手がかりと正答との間に連合ができると、手がかりと正答の間に、より良い連続性が存するので、学習効果が教唆法をしのぐに到る」

この「良い連続性」について、Stolurrowは何ら補足説明をしていないが、筆者はこれは、M.Wertheimerのいう、良い連続をなすものが知覚されやすいという、「良い連続の要因」に基づいているものと思う。良い連続をなすものは、そうでないものよりも保持率も良いと考えることは、決して無理でない。第4図に示したように、確認法の方が、手がかりと反応の間の連続が長くなっており、従って長時間の過剰学習



第4図 教唆法、確認法の手がかりと反応の間の連続

の仮説を定説とするには、まだまだ裏付けのデーターが不足している。今後この仮説の当否を更に検討する実験が積み重ねられることを期待したい。

なお、もしこの仮説が真実を示していることが明らかになり、定説として確立したならば、視覚的語彙をプログラム学習で幼児に教える場合には、その時の条件に従って教唆法と確認法を使い分けるべきであろう。即ちもし学習時間や学習回数に制限がある場合には、学習開始後直ちに一応の結果の得られる教唆法を取る方が良いであろう。これに反し学習時間や回数を十二分に与えられる場合には、過剰学習が有効に働らく確認法を採用すべきであろう。

〔附記〕 今回は執筆を決心したのが大変遅くなり、できればアメリカで入手したStolurrowの文献の内数冊を紹介したかったにもかかわらず、一冊の半分に目を通したに終り中途半端な紹介に終わったのは残念である。今後折に触れて、残ったものを紹介していきたいと考える。

なお、筆者が支給を受けた39年度特別研究費は、全額を訪米旅費に加えた。従って本稿をもって、39年度特別研究費による研究の結果報告に代えたいと思う。アメリカ滞在中は、筆者の金は全て学生から出ていることを考え、鈍才ながら精一杯の努力を試みた。本学の専門外のテーマについての勉学を支援された当局と学生諸君に、感謝の念を禁じ得ない。

〔注〕

- (1) Stolurrow, L. M. and Lippert, H. : Prompting, confirmation and vanishing in the teaching of sight vocabulary. 1962. "Univ. of Illinois"
- (2) Stolurrow, L. M. : Teaching by machine 1961 Cooperative Research Monogr., No. 6
- (3) 記銘したものを、何ら補助材料の助けを借りず、宙で再び表現する方法。
- (4) 示されたいくつかの sample の中から、記銘している材料と一致したものを選出する方法。本篇にも示されているが、一般に再生法よりも保持率が高く現われる。(本学助教授)