

対連合における意味的学習と機械的学習*

東京大学

波多野 誼余夫 久 原 恵 子**

プログラム学習や授業研究の展開にともなつて、心理学者が教科の学習過程に関心を示すようになったことは最近の教育心理学における顕著な傾向のひとつといえよう。そこでは、学習の一般法則を追求するというより、個々の教材に関して、なにをどのように教えるべきかを明らかにすることが、研究者の主な課題となつていよう。だが、このような学習過程の実践的研究が、教授学的な水準にとどまることなく、効果的な授業の創造をとおして、教育心理学自体の発展にも寄与しうするためには、さまざまな教材にわたつて有効な仮説を導きうる、学習過程についての心理学的な理論体系を前提としなければならない。つまり、そのような授業のすすめかたがなぜ有効であるかが、心理学的に説明されることが必要なのである。細谷ほか(1963)のあげている次元間弁別、外そう、例示・類比・モデルなどの手だては、概念形成を含む学習過程を、授業においてどのように組織化するか、のよりどころとなる心理学的原理を求めるものといえよう。

だが一方、このような手だてによつて教師が学習材料を児童の認知構造へと関係づけて学習させようとする場合、教案作成をどのような形式において行なうべきかの原理に関しては、十分説得力のある証拠はまだないように思われる。Ausubel (1963) が指摘しているように、その学習・保持・忘却の過程において、教室で行なわれている意味的学習 (meaningful learning) は、従来の実験心理学での主な対象となつてきた機械的学習 (rote learning) の過程とは、本質的に異なる点を含んでいる。だから、機械的学習について見出された、いわゆる学習の法則を、教科の学習にそのまま持ち込むことは許されない。たとえば、機械的学習においては、きわめ

て、はつきりと認められる、集中練習に対する分散練習の優位は、概念形成のような複雑な課題を扱った実験には認められないばかりか、かえつて集中練習が優位を示すことさえあるといわれる (Ellis, 1960)。

そこで教案編成のひとつの心理学的な足がかりを得るために、まずこうした意味的学習についての研究が必要になつてくる。意味的学習が機械的学習に対してもつ優位を、いかにして最大にひき出すことができるか、それを促進する条件の分析は、形式的には実験心理学的な手法をとつている場合でさえ授業の質を高めるうえに役立つのではないだろうか。

実験方法

そこでわれわれは、まず、対連合における意味的学習と機械的学習に関して、次のような仮説を設け、実験的な検討を行なうこととした。

仮説とその根拠：

仮説1： 意味的学習が可能なように構成された材料は、機械的学習によらなければならない材料よりも、容易に学習されるであろう。

ここでいう意味的学習の過程は、次のようなものと考えられる (Ausubel, 1963)。意味的学習が可能な材料が、学習者のもつている認知構造へ逐語的、恣意的にでなく、関係づけられ、それが認知構造の中に統合される。材料がこのような形で認知構造に統合されるとき、学習者の側では、その材料の意味が理解されたことになる。これに対して機械的学習の過程は、材料が学習者の認知構造へ、その内容的意味の理解をとまなわず、恣意的な、逐語的な連合のかたちで関係づけられるものと考えられる。したがつて、これは連合の法則に従うような学習過程ということができる。

意味的学習と機械的学習を、それぞれこのような過程として考えると、新しい学習材料が認知構造へと関係づけられ、それに停留点を見出しうる意味的学習においては、材料がただ1度呈示されただけでも、その意味の学習が生ずる可能性をもつている。これに対してひとつひ

* Meaningful vs. rote learning in paired associate. 本研究は、昭和39年度文部省試験研究費「学習指導法改善のための授業過程の研究」(代表者・沢田慶輔)によるものの一部である。

** by Giyoo Hatano and Keiko Kuhara (Univ. of Tokyo)

とつバラバラの連合が形成される機械的学習では、くりかえし強化を行なわなければならない。すなわち、意味的学習は機械的学習より容易に成立するだろうと考えられる。

ところで、ここでは意味的学習と機械的学習の効果の比較を目的としているが、実際には、それは、意味的に学習できるように構成された材料の学習と機械的学習によらなければならない材料の学習の比較というかたちで行なわれる。

仮説2： 学習が意味的になされるか、機械的になされるかという学習の意味性と、学習材料の提示条件(S→SR 提示と SR 提示)との間に、有意な交互作用が認められるであろう。

S→SR 提示では、S を提示している間に R を頭の中で構成させる。SR 提示の場合には最初から S と R を対にして提示する。S→SR 提示で S に対してなんらかの R を思い浮かべ、次に SR の提示で、その R がまちがいであったことがわかった場合、意味的学習では誤反応をしたことによつて材料の多面的な理解が進められると考えられる。それに対して機械的学習の場合には、S に対して誤った R を連合するということは、干渉をひきおこすだけで、S に対する適切な R を学習するのに役立つとは考えられない。機械的学習では、いつも S と R を同時に提示し、S に対する R の結びつきの強化を重ねる方が有効であるように思われる。

このような理由から、S→SR 提示と SR 提示での学習量は、機械的学習においては後者が大であり、意味的学習においては、その逆かもしくは、差がきわめて小さいであろうと考えられる。

実験計画の概略：単語を刺激語として、無意味綴りおよびその組み合わせを反応語とする対連合、3 系列を学習させる。第1系列では単語と無意味綴り1個の対連合を学習させる。第2系列では、単語と無意味綴り2個の組み合わせ（各無意味綴りは第1系列で学習したもの）の対連合を学習させる。最後に第3系列では、単語と無意味綴り3個の組み合わせ（各無意味綴りは第1系列で学習したもの）の対連合を学習させる。

第1、第2系列の学習をさせるのは、第3系列の学習に関連した認知構造（シエマ）を実験的に形成するためである。この認知構造に対して、第3系列の学習材料のうち、半数は意味的に関連づけて学習することが可能なように構成されている。残りの半数は、機械的に学習しなければならない材料である。すなわち、それらは、第1、第2系列で形成される認知構造に対し、恣意的にしか関連づけられえない材料である。そこで、この両材料

の学習成績を比較することによつて意味的学習と、機械的学習の効果の調べるができると考えられる。

なお、第3系列の材料そのものの難易度による影響を除くために、ひとつの材料を、一群には意味的に学習させ、他群には機械的に学習させるようにした。そのため、第1、第2系列での学習経験を異にする2群を設けた。

さらに、第3系列の材料の提示の方法に、S→SR 提示と、SR 提示の2種類を設け、それらの効果の比較を行なう。

学習材料：学習材料としては、Table 1 に掲げたように、A、B と名づけた等価な2セットが用意された。

Table 1 学 習 材 料

	A	B
第 1 系 列	水 —ムマ	通 信 —ムマ
	あつためる—ホハ	動 く —ホハ
	いれもの —ヌヨ	書 く —ヌヨ
	海 —ヘオ	電 気 —ヘオ
	場 所 —メナ	ひ と —メナ
	移動する —ルユ	つくる —ルユ
	もえる —ソヒ	場 所 —ソヒ
第 2 系 列	ひ と —ニミ	いれもの—ニミ
	すいとう—ムマ ヌヨ	労働者 —ルユ メナ
	のりもの—ヌヨ ルユ	のりもの—ニミ ホハ
	ひつこし—メナ ルユ	手 紙 —ヌヨ ムマ
	歩 く —ニミ ルユ	歩 く —メナ ホハ
	家 —ニミ ヌヨ	家 —メナ ニミ
	石 油 —ソヒ ムマ	発 電 —ヘオ ルユ
第 3 系 列	湯 —ムマ ホハ	小説家 —ヌヨ メナ
	りようし—ヘオ ニミ	机 —ヌヨ ソヒ
	まほうびん—ムマ	ホハ ヌヨ (a)*
	火 事 —ニミ	ヌヨ ソヒ (a)
	ふ ね —ヌヨ	ルユ ヘオ (a)
	歩 道 —ニミ	ルユ メナ (a)
	地 震 —メナ	ニミ ホハ (b)
第 3 系 列	工 場 —ルユ	メナ ソヒ (b)
	ポ ス ト —ヌヨ	ムマ ニミ (b)
	電 車 —ニミ	ホハ ヘオ (b)

* (a) とあるのは、A で } 意味的に学習できるという
(b) " B で } ことを示す。

第1系列の材料は、単語と無意味綴り1個（清音2音節）8対からなる。清音2音節は、梅本ら（1955）の表から、無連想価が60%以上のもので、8個のうちに同一音節は含まれないものという条件で選んだ。第1系列の材料では、反応語の無意味綴りはA、B 共通だが、刺激語の単語が異なっている。

第2系列の材料は、単語と無意味綴り2個の組み合わせ8対からなる。無意味綴りは、すべて第1系列で出て来たもので、第1系列の8個のいずれもが、最低1回含まれるようになっていく。単語は、[その単語と対にされている2個の無意味綴りと、第1系列で対応づけられた単語2個の組み合わせの認知的意味]と一致するものである。

Aの材料<すいとう—ムマ ヌヨ>を例にとると、この無意味綴り2個は、第1系列では、<水—ムマ><いれもの—ヌヨ>と学習している。したがってこの材料は、<すいとう—水・いれもの>という学習をさせることになる。Bの材料<労働者—ルユ メナ>は、同様にしてみると、<つくる・ひと>ということになる。

第2系列の材料では、A、Bで単語と無意味綴りの組み合わせの両方とも異なっている。

第3系列の材料は、単語と無意味綴り3個の組み合わせ、8対からなる。この8対は、A、Bに共通である。このうち、4対は、第1、第2系列でAの材料を学習して来た者には、意味的に学習できるが、Bの材料を学習して来た者には、機械的にしか学習できない材料である。このような材料を、aとあらわす。残る4対は、逆にBを学習した者には意味的、Aを学習した者には機械的な学習がなされる材料である。このような材料は、bとあらわす。

材料a <まほうびん—ムマ ホハ ヌヨ>についてみると、Aでは、この3個の無意味綴りは、第1、第2系列で<湯・いれもの>と学習している。したがって、Aではこの材料は<まほうびん—湯・いれもの>と、意味的に学習することができる。これに対してBでは、この3個の無意味綴りは、第1系列で<通信・動く・書く>と、学習しているので、この材料は、機械的に学習されなければならない。

材料b <地震—メナ ニミ ホハ>については、Aでは<地震—場所・ひと・あつためる>で、機械的、Bでは<地震—家・動く>で、意味的に学習できるように構成されている。

実験手続き：実験は学級単位で、集団的に行なう。学習材料は、刺激語を上段に、反応語を下段に書いたカード(27×38cm)によつて呈示する。

第1系列の材料は、刺激語だけを2秒、続いて刺激語と反応語を対にして8秒呈示する。まず練習用カード<太陽—ネケ><来る—レア>を使つて、材料の呈示方法を説明する。続いて生徒に、次のような教示を与える。「これから、8枚のカードを覚えてもらいます。これは次にやることの基礎になるものですから、よく覚えてく

ださい。」

材料8枚をもつて、1試行とする。8枚の材料の呈示の順序は、試行ごとにランダムにする。試行間隔は30秒。その間に、いくつぐらい覚えたかを挙手させて、動機づけを行なつた。全部で10試行行なう。9試行終つたところで、刺激語を印刷した用紙を配り、反応語を再生、記入させるテスト1を実施する。再生時間は2分。テスト後、最後の1試行を行なう。

2分間休けいの後、第2系列の学習に移る。第2系列の材料の呈示方法および試行間隔は、第1系列に同じ。まず、練習用カード<朝—ネケ レア>を使つて、第2系列の材料の説明をする。すなわち無意味綴り2個は、第1系列で学習したものの組み合わせであることを教える。

さらに生徒には、次のような教示を与える。(3枚の練習用カードを並べてみせながら)「さつきは、“太陽がネケ” “来るがレア”と覚えましたね。今度は、<朝—ネケ レア>というのを覚えてもらいます。<ネケ レア>は<太陽・来る>で<朝>というようになっていきます。さつきはどういう意味だつたかを考えてみると、ハハンと思うようになっていきます。ですからどういう意味だつたかを考えながら、覚えるようにして下さい。やはり8枚あります。」

3試行行なう。2分休けいの後、第3系列の学習に移る。生徒への教示「また8枚覚えてもらいます。今度はさらに複雑で、上に1つことばが書いてあり、下には最初に覚えたのが3つ並んでいます。8枚のうち何枚かは、今までに覚えたものを思い出してみると、ハハンと思うようになっていきます。残りのなん枚かは、一語一語覚えなくてはなりません。どちらも同じように、いつしうけんめいに覚えて下さい。」

3試行行なう。第1試行の呈示方法は、刺激語だけを2秒、刺激語と反応語の対を13秒。ここまでの刺激呈示の条件は各群共通。第2、第3試行での呈示方法には、次の2種類を設ける (Table 2 参照)。S→SR 呈示では刺激語だけを10秒呈示。この間に反応語を頭の中で再生するように教示を与える。次に刺激語と反応語を対にし

Table 2 第3系列の第2、第3試行での材料の呈示条件

S→SR 呈示		SR 呈示	
S	10秒	S R	15秒
↓			
S R	5秒		

て、5秒提示。SR 呈示では、刺激語と反応語の対を15秒間呈示する。試行間隔は30秒。

全試行終了後、第3系列の刺激語を印刷した用紙を配布し、反応語を再生、記入させるテスト2と、第1系列の刺激語を印刷した用紙に反応語を記入させるテスト3を行なう。再生時間は、テスト2は4分、テスト3は2分。実験の日時は1964年3月。被験者は中学1年生5学級。

結果と考察

第1系列の材料の学習の程度を調べるテスト1と3を、正反応に1点を与えて採点する。両テストの得点が、それぞれ8点と8点(満点)、7点と8点、8点と7点の者を、各学級からえらび出す。その他の者は、要素の学習が不十分な者として整理の対象から除外する。さらに知能テスト(田中B式、1963年5月実施)の結果、偏差値71以上の者および40以下の者は除外する。要素の学習および知能偏差値の基準に合致する者のうちから、各群の知能偏差値の平均と標準偏差が等しくなるように14名を選んだ*。選ばれた者の知能偏差値の平均および標準偏差はTable 3のとおりである。

Table 3 各群の被験者の知能偏差値(各群14名)

群	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B'
平均	54.4	54.6	54.5	54.5	43.3
標準偏差	6.5	6.9	6.9	7.2	6.6

Table 4 第3系列の各学習材料に対する正反応者数

群	呈示条件	学 習 材 料							
		1 ま ほう びん (a)	2 火 事 (a)	3 ふ ね (a)	4 歩 道 (a)	5 地 震 (b) (b')	6 工 場 (b) (b')	7* ポ 心 ス ゾ (b)	8* 電 農 車 業 (b)
A ₁	S→SR	6	4	6	7	0	7	1	0
A ₂	SR	8	8	5	11	1	4	3	2
B ₁	S→SR	0	1	3	1	4	6	8	3
B ₂	SR	1	1	5	1	5	7	14	8
B'	SR	0	1	2	0	8	5	1	0

(注) 一は意味的に学習できるように設定された材料に対する正反応数

* はB'の刺激語(p. 16 参照)

* テスト1と3の成績による基準に合う者は、全体の53.8%であったが、学級によつて、知能偏差値の分布がやや異なり、各学級14名ずつしかとれなかった。

第3系列の8対の材料のおのおのに対する正反応者数を示したのがTable 4である。また各被験者の正反応数を、意味的に学習できる材料と、機械的に学習しなければならない材料とについて求め、その平均と標準偏差を示すとTable 5となる。

Table 5 各被験者の正反応数

学習材料	群	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
	呈示条件	S→SR	SR	S→SR	SR
a	平均	1.71	2.28	0.36	0.57
	標準偏差	1.2	1.3	0.8	0.7
b	平均	0.57	0.71	1.50	2.42
	標準偏差	0.5	0.9	1.6	1.1

Table 5の結果にもとづいて、第1、第2系列で学習したシエマ*(A, B)；第3系列での学習材料(a, b)；材料呈示の条件(S→SR, SR)の3要因の分散分析を行なう予定であつたが、(1)各群の分散の等質性が疑わしい(平均が大きいときには分散も大となる傾向がある)、(2)機械的に学習すべき材料については、ひとつも正反応しない者が多く、得点分布が正規型とならないの2点から、通常のF検定を用いることは許されない。

そこで、まず呈示条件によつて2群に分け、それぞれの群において、シエマA, Bと材料a, bによる4群の得点分布の差の有意性を、ノンパラメトリック法により検定した。対応のある場合はTテスト、対応のない場合にはUテスト(同点があるときの修正を行なつた)によつて、全部の組み合わせについて検定した結果がTable 6である。一般に、意味的に学習しうる(Aa, Bb)か、機械的に学習する(Ab, Ba)かに関しては有意差が認められるが、シエマや第3系列の学習材料そのものには

Table 6 シエマと材料の組み合わせによる各群の得点分布の差の有意性

	S→SR 呈示				SR 呈示		
	Aa	Ab	Ba		Aa	Ab	Ba
Ab	*			Ab	**		
Ba	**	n. s.		Ba	**	n. s.	
Bb	n. s.	n. s.	*	Bb	n. s.	**	**

(注) シエマA, B；学習材料a, b

** 1%で有意 * 5%で有意 n. s. 有意差なし

* 第1、第2系列の学習の結果、被験者は第3系列の学習を規定する一定の認知構造(シエマ)を得る。A群の被験者にはA, B群の被験者にはBという実験的な認知構造(シエマ)が得られる。この認知構造を、それぞれAシエマ, Bシエマとあらわす。

優劣がないようにみえる。

このため、次に、意味的に学習しうる場合と機械的に学習する場合について、呈示条件の効果を比較した (Table 7)。さらに、各被験者について [(意味的に学習

Table 7 呈示条件による得点分布の差

意味的学習の場合	機械的学習の場合
5%水準で有意差あり	有意差なし

しうる材料での正反応数) - (機械的に学習する材料での正反応数)] を求めて、この値の分布が呈示条件により異なるかどうかをU検定した。われわれの仮説とは逆に意味的に学習できる場合には、SR 呈示は、S→SR 呈示よりも有意にすぐれており、機械的に学習する場合でもいくらか優位にあるが、有意差はない。学習の意味性と呈示条件の交互作用も有意ではないが、SR 呈示において意味的に学習しうるということの効果がより大きい傾向がうかがわれた。(C. R. = 1.70, (意味的に学習する材料での正反応数) - (機械的に学習する材料での正反応数) の値の平均は、S→SR 呈示では、1.1SR 呈示では 1.6)。

上述の資料から、次のことがいえる。

(1) 全体としてみると、意味的に学習できる材料は、機械的に学習しなければならない材料より、はるかに容易に学習される。仮説1は支持された。しかし実験者の側では機械的に学習しなければならないだろうとして設定した材料の中にも、かなりの正反応を示したものがある (工場、ふね) (Table 4 参照)。これには被験者がこういう材料も意味的になるような受けとめ方をして学習した場合も含まれていると考えられよう。これとは逆に実験者の方で意味的に学習できるように材料の構成を行なつたつもりでも、被験者においては意味的に学習がなされえないという場合も考えられる。しかし意味的に学習しうる材料の学習量は概して大きいから、ここでは意味的な学習をさせるのに、不適当な材料があつたとは考えなくてもよさそうである。

以上では、A, B 両群の第3系列の材料 a, b に対する反応から、意味的学習が機械的学習にまさっているという結論を導いた。しかし、第3系列の材料を調べてみると、意味的に学習できる材料と、機械的に学習しなければならない材料とには次のようなちがひも含まれていることがわかる。すなわち、意味的に学習できるように構成されている材料では、3個の無意味綴りの組み合わせのうち、2個の組み合わせはすでに第2系列で学習している。機械的に学習される材料では、そこに含まれ

ている無意味綴りの組み合わせがすでに学習されているということはない。そこでこのように、無意味綴り2個の組み合わせをすでに学習していることの影響を除いて、意味的学習の効果だけをより純粋に示すことが必要である。このため、B' 群を設けた。

B' 群の学習材料は、第1, 第2系列は、B群とまったく同じ。第3系列の材料も8対のうち6対まではB群と同じ。残る2対も、無意味綴り3個の組み合わせは同じで、単語だけをとりかえて、意味的に学習しえないものとした。すなわち「ポスト」を「心ぞう」に、「電車」を「農業」にとりかえた。〈ポストまたは心ぞう—ヌヨ ムマ ニミ〉について具体的に示すと、B, B' 群とも、第1, 第2系列では、〈書く—ヌヨ〉〈通信—ムマ〉〈いれもの—ニミ〉〈手紙—ヌヨ ムマ〉と学習しているので、第3系列での無意味綴りは〈手紙・いれもの〉となる。B群では〈ポスト—手紙・いれもの〉と意味的に学習できるが、B' 群では、〈心ぞう—手紙・いれもの〉あるいは〈心ぞう—書く・通信・いれもの〉となつて、機械的にしか学習することができない。

実験手続きは、A, B群と同じ。第3系列の第2, 第3試行の材料の呈示は、SR 呈示とした。

B₂とB'の両群の成績を比較すると、学習材料1~6に関しては、ほとんど差が認められないが、B₂群のみ意味的に学習できると考えられる材料7と8では、B' 群よりB₂群の成績がすぐれている (Table 4 参照)。また、この2材料は、A群にとつても、機械的学習をする材料である。それで、機械的学習によるB' 群とA₂群との成績を比較すると、その間には差はみられない。

これらの結果から、第3系列の対連合での学習効果の差異は、第2系列での無意味綴りの特定の組み合わせの学習によるのではなく、学習が意味的になされたかどうかによるものと結論できよう。

さらに単語に対して、正しい無意味綴りの組み合わせを再生しえなかつた場合の内容を分析してみると、いくつかの興味ある事実が認められる。

まず、3個の無意味綴りを3個とも正しく再生しているが、その並べ方がちがうため正答とはならなかつたものの数を調べてみると、意味的に学習できる材料による方が、機械的に学習しなければならない材料によるものより多い。(25と15。この数字はA, B群の結果で、B' 群の結果は含まれていない。)

また、無答の数は、意味的に学習できる材料より機械的学習によらなければならない材料に多い(58と9)。

さらに、無意味綴りの組み合わせがまちがっている場合の内容を検討してみると、まづたつたのでたらめという

より、意味的に学習しようとしたためのまちがいというべきものが多い。たとえば、〈電車—ニミ ホハ ヘオ〉はA群では〈電車—ひと・あつためる・海〉となっており、機械的に学習しなければならない。この誤答の内容をみると、ヌヨとルユを用いたものが非常に多い。A群は、第1系列で、ヌヨは〈いれもの〉、ルユは〈移動する〉と学習し、さらに第2系列では、〈のりもの—ヌヨ ルユ〉と学習している。このため〈電車〉に対して〈のりもの—ヌヨ ルユ〉が、結びつけられたものと思われる。

歩道は、B群では、〈いれもの・つくる・ひと〉が正答なのだが、誤答として〈動く〉〈場所〉を用いたものが多い。

(2) 次に学習の意味性と呈示条件の間に交互作用を予想した仮説2は支持されなかった。さきにみたように、SR 呈示の優位は意味的学習においていつそう顕著であり、また意味的学習の優位も SR 呈示においてかえって大きい傾向があり、仮説と逆の方向を示している。これは、今回の実験では全呈示時間を等しくするため、SR 呈示では刺激語と反応語を対にしての呈示が15秒であるのに、S→SR呈示では、刺激語のみが10秒、刺激語と反応語を対にしての提示がわずか5秒だったため、意味的、機械的どちらの学習においても、SR 呈示がすぐれた成績をおさめたこと、また、この場合ですら機械的学習の方法では正反応の率がきわめて低く、学習の有意な向上は望めなかったこと、などにもよると思われる。

無答の数をみると、意味的に学習できる材料については無答の数は少なく、呈示条件による差はみられないが、機械的学習による材料では正答の多いSR 呈示に、無答も多いという結果が得られている(37と21)。誤答の内容のところでもみたように、正答でもなく無答でもないものは、意味的学習による誤答をしている場合が多いことを考えあわせると、SR 呈示より S→SR 呈示では意味的学習が促進されると考えられる。

さらに、ここで意味的学習といつてもその材料は単語と無意味綴りの機械的な対連合に支えられているもので、有意味性の程度の低い材料である。もつと有意味なまた有意義な材料の学習の場合には、また異なつた結果が得られるかもしれない。この点については今後、さらに検討したい。

討 論

以上のような実験と関係づけられるべき研究はきわめて数多いと予想されるが、ここではそのうちの3つについて簡単にふれることにしよう。

まず第1に、われわれのほとんど同じ構想にもとづく、Skemp (1962) の実験をあげなくてはならない。かれは、意味づけを与えられた象徴的半記号とその組み合わせを材料に、あらかじめどのようなシエマを学習しているかにより、同一の材料であつてもその学習の難易度が異なることをあきらかにしようとした。かれの実験では、われわれの第3系列にあたる最終課題は2つのグループに共通に学習されるが、それ以前の学習においては象徴的半記号の異なる組み合わせを学習しているばかりでなく、要素となる半記号のうちにも共通でないものが含まれている。このため、そこで得られた「シエマ的学習」の優位が必ずしも決定的とはいえないが、Piaget のシエマ・同化・調節などの概念を礎石として、教科の学習の問題に直接貢献しうる学習理論を体系化すべきだ、との主張は傾聴に値しよう。実際、意味的に学習するとは、新しい材料を既存のシエマへと同化することにはかならない。これは、教室での学習の状況と本質的に類似しており、このような研究は学習指導法の改善に直接寄与しうる公算が大きいと思われる。

第2に、Ausubel (1963) のいう「意味的な言語的学習」の考えかたもまた、われわれのそれと同様な実験を導くものと考えられる。かれは、認知構造へと非恣意的に関係づけて学習する、という意味的学習と、有意味材料の学習とを区別しており、その用語に従えば、われわれの実験事態は、無意味綴りの意味的な学習ということになる。

Ausubel がこれまで行なっている実験では、学習材料として、かなり長い、まとまつた内容をもつ文が用いられており、その学習過程は無意味綴りなどの機械的学習と明瞭な差異を示すばかりでなく、われわれの実験とくらべ、教室での学習とさらに近い性格をもっている。しかし同時に、このような材料では条件の統制がきわめて困難であるため、学習に量的、質的な明瞭な差異を生ぜしめている要因を一義的におさえることはむずかしいと思われる。この意味で、われわれの実験は Ausubel らのそれと相補的な関係にある、といえるのではなかろうか。

第3に、われわれの実験事態は、ひとつの特殊な媒介連合とも考えられることを指摘しておきたい。刺激語と反応語との媒介された連合が直接の連合を容易にするのが媒介連合の促進的効果とよばれるものであるとすれば、われわれの実験事態における意味的学習は、まさにこの定義をみたすものである。第3系列において、SとRが直接連合されうる回数は、意味的学習も機械的学習もまったく差がないはずである。しかし要素

となる無意味綴りと一定の意味をもつ単語との対連合が第1, 第2系列で形成されているところから, その組み合わせ同士で連合もできていると予想される。だから, 第3系列での単語と無意味綴りによつてあらわされる単語の組み合わせとの連想的結合が強ければ, これはA—B, B—C→A—C型の媒介連合とみなすことができよう。Aにあたるのは第3系列の単語であり, Cは無意味綴りの組み合わせ, Bはそれがあらわす単語の組み合わせにあたる。B—Cの連合は, 第1, 第2系列で実験的につくられており, A—Bは自然的に形成されたものと考えられるであろう。ただし, われわれの実験では, 第3系列の単語と無意味綴りのあらわす単語の組み合わせとはただ連想的結合が強いというだけでなく, 認知的, 現象的な意味において一致するように構成されている, という点で重要な違いのあることも同時に指摘しておかなければならない。

さて, われわれの実験自体の発展に関しては, 次の2つの方向が考えられる。

まず第1は, この論文で報告した材料を用いて, 意味的学習と機械的学習の質的な違いや, 意味的学習をもつとも能率的に行なわせるための教授法などを実験的に検討していくことである。学習の意味性により, ある条件が促進的だつたり妨害的だつたりするというのは心理学的に興味ある問題と考えられるが, この報告では付加的にしか取扱えなかつたし, またその結果も仮説を支持しないのみならずきわめて不鮮明であつた。結果と考察でも述べたように, 呈示方法との交互作用については現在すでに実験を計画しているが, 同時に学習される材料間の干渉効果などについても, 意味的学習と機械的学習ではおおいに異なることが予想される (Ausubel et al., 1957)。また, ひとしく意味的に学習しうる材料を学習する場合でも意味づけの可能性やそのしかたを顕示的に教えたり, それを被験者に言語化させたりすることにより, その効果はかなり異なることが予想される。これらの実験も, ここで用いたのと同じ材料によつて行なうことができよう。

第2の方向としては, 材料をもつと有意義な, より意味的なものにとりかえることである。これは, とりもなおさず, 具体的な授業場面へと本研究結果を適用してみることになろう。たとえば, 漢字を要素とする熟語の学習は, まさにここで用いた材料に対するのと本質的に同じ過程を含むと考えられる。また, 英語の不規則動詞の活用などについても, ここでの原則をたやすく応用することができるであろう。実験的な手法によつてたしかめられた事実が, 現実の授業に対してもはたして妥当するのかわ, もし妥当しないとすれば, どのような条件が考慮されなければならないのか, などを追求することによつて, 教育実践に対しても学習の心理学的理論に対しても, 寄与をなしうると思われる。

文 献

- Ausubel, D. P. et al. 1957 Retroactive inhibition and facilitation in learning of school materials. *J. educ. Psychol.*, 48, 334-343.
- Ausubel, D. P. 1963 *The Psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Ellis, H. C. 1960 Distribution of practice and meaningfulness in verbal learning. *Psychol. Rep.*, 6, 319-325.
- 細谷純ほか 1963 学力向上をめざす授業の研究. 総合教育技術 7月号 36-44.
- Skemp, R. R. 1962 The need for a schematic learning theory. *Brit. J. educ. Psychol.*, 32, 133-142.
- 梅本堯夫ほか 1955 清音2音節の無連想価及び有意味度. 心理学研究, 26, 148-155.

〔付記〕本研究をすすめるにあたり, 江東区深川第三中学校の和田三郎教諭をはじめ, 諸先生方, 生徒の皆さんにご協力いただいた。記して感謝する。

(1964年11月18日原稿受付)