有意味学習の実験的研究 III

——逆向促進について——

国立音楽大学

久 原 恵 子¹

対連合学習において、リスト間転移に関する研究結果は、Osgood の転移曲面として集約されている。それによるとリスト間の正の転移や逆向促進がおこるのは、2つのリストの刺激項も反応項も同一に近い場合に限られる。

しかし、われわれの有意味学習の理論に従うと、有意味学習では上の条件を満たしていない場合でも、一定の条件のもとでは逆向促進がおこりうると考えられる。本研究の目的は、有意味学習における逆向促進を明らかにすることである。

有意味学習については、この研究の第 I 報（波多野・久原，1969）で、新しい材料を変換することにより、既存の情報との間に広義の等価を発見する過程と定義した。このように定義された有意味学習すなわち等価の確立に影響する変数としては、次の3つが考えられる。等価を確立するための変換のルールとその適用を習得させること、等価の標準となる情報を教えることあるいはきわ立たせること、等価を確立しようとするかまえを強めること、である。したがってこれらを生ぜしめる先行学習は、当然後続学習での等価の確立を促進し、それによって記憶量を増加させるであろう。そればかりではなく、挿入学習でこれらの変化が生じたときには、貯蔵されている情報はその変化から促進的な影響を逆方向的にこおむる場合も考えられるであろう。すなわち、原学習として有意味学習しうる材料を、十分等価を確立せず、しかも不完全学習させてから、同じ変換のルールにもとづいて有意味学習しうる材料を挿入学習させ、等価の確立をさせた場合には、こうした逆方向的な促進効果がとらえられるであろう、と予想された。

方 法

1 概 略

¹ 本研究を進めるにあたっては、独協大学波多野 詮夫 助教授からご指導をいただいた。被験者には国立音大の学生の協力を得た。記して感謝の意を表したい。

単語 (W) を刺激項 (S 項) とし、無意味綴 (NS) および結合詞をともなったその組合せを反応項 (R 項) とする対連合学習を行なわせる。10 対からなるリスト 3 種類を引続いて学習させる。M 群 (実験群) にはリスト 1, リスト 3, リスト 2 を、R 群 (対照群) にはリスト 1, リスト 3, リスト 2' を学習させる。リスト 2 の全部およびリスト 3 のうちの半分 (5 対, 3a) はリスト 1 を学習することによって有意味に学習しうるように構成されており、リスト 2' の全部およびリスト 3 の残りの 5 対 (3b) は有意味には学習しえない (機械的に学習しなければならない) ように構成されている。リスト 2 あるいはリスト 2' を挿入学習させた前後のリスト 3 のテストの成績を比較することによって逆向促進を調べようとした。

2 学習材料

各リストの具体的内容は、リスト 2' を除き第 1 報で述べたものと同じなので、ここではくりかえさない。学習材料の構成を要約したものと、第 1 報で用いられたリストとの対応関係のみを Table 1 に示した。

リスト 2' では、リスト 2 の S 項を次のように第 1 報のリスト 2B の S 項とおきかえた。議員→自動販売機、群衆→歩道、衣服→レコード、店→湯、ごはん→すいとう、さいほう→垣根、米びつ→暖房装置、売地→花びん、日本人→店、特選米→楽器。この結果、リスト 2' は有意味学習しえないように構成されたはずである。

3 被 験 者

国立音楽大学学生。“学習心理学”受講者を M 群と R 群にランダムに割り当てた。実験は 1971 年 6 月に集団で実施した。所要時間は約 35 分。

4 実施の手続き

実施手続きの概要は Table 2 に示す。ステップ 4 と 7 でのリスト 3 のテストの成績を比較し、逆向促進の有無を評価する。

各ステップの内容は次の通りであるが、第 1 報と重複

TABLE 1
Lists of paired-associate learning

List	No. of paires	S- term	R- term	Correspondence with the Lists of Hatano & Kuhara (1969)
1	10	W	NS ₁	identical to 1 A
2	10	W	NS ₂	identical to 2 A
2'	10	W	NS ₂	R-term is identical to 2 A, S-term is different
3 a	5	W	NS ₃	identical to (a) of 3
3 b	5	W	NS ₃	identical to (b) of 3

Note: W are different between all the Lists.

Numerals suffixed to NS denote the number of
NS included in a R-term.

する箇所はごく簡単に記述する。

ステップ 1: リスト 1 の学習。リスト 1 を印刷した用紙を配布し、家庭で学習して来るように教示。

ステップ 2: リスト 1 のテスト。リスト 1 の S 項のみを印刷した用紙を与え R 項を記入させる。回答時間は 45 秒。正答を読みあげて、反応の正誤を確認させてから用紙を封筒の中に入れさせ、同じ要領で 2 度目のテストを行なう。

ステップ 3: リスト 3 (a, b 合わせて 10 対) の学習。次のような内容の教示を与えた。“今度は W に NS 3 つの組合せを覚えるように。NS はリスト 1 に含まれていたのと同じである。NS のほかに英語の for, of, —ing, —ed が入っている。(結合詞を書いたカードを見せて説明)”上段に S 項、下段に R 項を書いたカードを各 10 秒、SR 呈示する。計 1 分 40 秒。20 秒の試行間隔をおいて 3 試行行なう。カードの呈示順は試行ごとに変える。(以下のステップでも同じ)

ステップ 4: リスト 3 のテスト。S 項のみを書いたカードを見せ、回答用紙に R 項を記入させる。S 項の呈示時間(回答時間でもある)は各 25 秒、計 4 分 10 秒。

ステップ 5: M 群はリスト 2, R 群はリスト 2' の学習。ステップ 4 を終えた後に 1 分間の休けいをおき、その後両群ともに有意義学習について次のような説明を行なった。“リスト 3 のうち 5 対は意味を考えながら覚えると覚えやすくなっている。(リスト 1 に含まれていない材料²を用いて例示。)残りの 5 対は意味を考えてもわからないものである。”

リスト 2 の学習について、“今度は W に対して NS 2 個の組合せを覚えるように。NS は今までと同じ。結合詞も同様である。”という内容の教示をした後、群別に次のような教示をつけ加えた。M 群には“今度のカードはすべて意味を考えながら覚えると覚えやすくなる。意味

² <印刷する—スセ>, <紙—ラエ>, <新聞—スセ—ed ラエ>を使用。

TABLE 2
Outline of the experimental procedure

Step	List	No. of trials	Time for presentation or testing (per item except as noted)
1 learning	1	indeterminate	indeterminate
2 test	1	2	45 sec (entire test)
3 learning	3 ab	3	S-term & R-term 10 sec
4 test	3 ab	1	S-term 25 sec
5 learning	2(M gr.) 2'(R gr.)	3	S-term & R-term 10 sec
6 test	2 or 2'	1	S-term 20 sec
7 test	3 ab	1	S-term 25 sec

を考えながら覚えるように。”R 群には“今度のカードは意味を考えても覚えやすくはならない。丸暗記するようにして覚えるように。”という。SR 呈示各 10 秒、計 1 分 40 秒。3 試行、試行間隔約 20 秒。

ステップ 6: リスト 2 あるいはリスト 2' のテスト。ステップ 5 で学習したリストの S 項のみを呈示し、R 項を書いて答えさせる。呈示時間は各 20 秒、計 3 分 20 秒。

ステップ 7: リスト 3 のテスト。リスト 3 の S 項のみを呈示し、R 項を書いて答えさせる。呈示時間は各 25 秒、計 4 分 10 秒。(実験の実施はすべてテープに録音された指示に従って進められた。)

5 仮説

M 群には変換のルールを適用して等価を確立する過程について例を用いて説明した後、リスト 2 を有意義学習するようにとの教示を与えて学習させた。リスト 2 において等価を確立する練習をしたことは、同じ変換のルールによって等価を確立しうる(有意義学習しうる)ように構成されているリスト 3a の保持を促進するであろうが、等価の確立しえない(機械的に学習しなければならない)リスト 3b の保持を促進することはないであろう。

R 群では変換のルールを適用して等価を確立する過程について例を用いて説明を与えたが、機械的学習をするようにと教示してリスト 2' の挿入学習を行なわせた。機械的学習を経験した R 群では、リスト 3a についても 3b についても逆向促進はみられないであろう。

R 群は次のような条件をコントロールするために設けられた。リスト 3a の R 項は、リスト 2 の R 項をその中に含んで構成されている。従ってリスト 3 を学習してからリスト 2 を学習することは、リスト 3a については R 項の 2/3 をとり出して学習することになる。M 群のリスト 3a についての逆向促進は NS の特定の組合せを学習したことによるものだとする解釈の可能性を排除するために R 群が設けられた。R 群が学習したリスト 2' の

TABLE 3
Acquisition and retention of three-NS items
(List 3ab, steps 4 & 7)

		Performance on List 3a				Performance on List 3b			
		i	ii	iii	iv	i	ii	iii	iv
M gr.	Acquisition	6	21	62	16	0	2	56	47
	Retention	11	31	57	6	0	2	61	42
R gr.	Acquisition	2	14	64	25	1	3	68	33
	Retention	5	7	76	17	0	0	71	34

Note: i) perfectly reproduced
ii) NS correct; error (s) in connective or position
iii) incorrect or omitted
iv) no answer

TABLE 4
Performance on two-NS items meaningfully
learned (List 2) and rote-learned
(List 2', step 6)

		i	ii	iii	iv	Median & quarter deviation of correct responses (i)	
						Me	Q
M gr.	List 2	145	41	22	2	7.0	2.0
R gr.	List 2'	72	26	72	40	3.0	1.0

R項はリスト2のR項とまったく同じであるが、S項をとりかえたので、第1報で検討したように、有意味学習はできないからである。

結 果

1 リスト1の学習

リスト1のテストにおける正反応を1つ1点として採点したところ、2回のテストでともに8点以上をとった者がM群に21名、R群に22名あった（この基準に達しなかった者はM群1名、R群2名）。R群のうちリスト3のテストで結合詞のみを記入し、回答の仕方を誤った1名を除いて、両群21名ずつの資料を以下の結果の整理の対象とした。資料としたもののうち、リスト1のテストに2回とも満点（10点）をとった者はM群に16名、R群に18名あった。

2 リスト3の習得

リスト3のテストでの反応を、被験者、項目ごとに次の4つのカテゴリに分類した。

- (i) 完全正反応。
- (ii) 3個のNSは正しいがその順序ないし結合詞が誤っているもの。
- (iii) NSを含んだ反応が記入されているが(ii)に達

TABLE 5
Comparison of acquisition and retention of
three-NS items (test performance,
List 3ab)

		Change in response to individual items			Change in Ss' total score		
		Improve	Deteriorate	No change	Improve	Deteriorate	No change
M gr.	List 3a	33	13	59	14	5	2
	List 3b	20	15	70	8	7	6
R gr.	List 3a	17	10	78	8	6	7
	List 3b	15	20	70	6	10	5

していないもの。

(iv) 無反応または結合詞のみ記入の反応。

M群、R群の21名について、各カテゴリに属する反応の分布をTable 3に示した。3試行の学習の直後のテスト（ステップ4）の成績はリスト3aについても3bについても、両群とも低い。完全正反応なしの者が、M群のリスト3aでは17名、3bでは全員、R群のリスト3aでは19名、3bでは20名であった。

3 リスト2, 2'の学習

リスト2あるいは2'に含まれる10対についてのテスト（ステップ6）での被験者の反応を、リスト3の場合と同様にカテゴリ化した結果がTable 4である。Table 4には、各被験者の完全正反応数を求めて、そのメディアンと四分偏差も示した。ここから、M群のリスト2の学習成績の方が、R群のリスト2'の学習成績よりすぐれていることが明らかである。R群の結果は、有意味学習しうるように構成された材料のR項はそのままにし、S項だけを他の単語にとりかえると、有意味学習できなくなることを示した第1報の結果とよく一致している。

4 リスト3の保持—逆向促進

ステップ7でのリスト3abのテストの反応をカテゴリ化した結果はTable 3に示してある。完全正反応の数は少ない。リスト3bについては、両群とも全員が完全正反応なしである。リスト3aについては、M群では14名、R群では18名が完全正反応なしである。

リスト3の2回のテスト（ステップ4と7）の間にはリスト3の学習は行なわれていない。ステップ4でのテスト（習得）の成績と比べて、ステップ7でのテスト（保持）の成績がどのように変化したかをTable 5に示した。反応の比較は、(i)から(iv)の4つのカテゴリにもとづいて、(i)の方向への変化を改善とみなし、(iv)の方向への変化を低下とみなした。

M群では、リスト3aについては14名が改善を示し、

TABLE 6
Reclassification of the responses classified as iii
(incorrect/incomplete) in Table 3

		List 3a			List 3b		
No. of correct NS		2	1	0	2	1	0
M gr.	Acquisition	31	24	7	19	19	18
	Retention	40	13	4	16	36	9
R gr.	Acquisition	23	32	9	16	21	31
	Retention	45	29	2	15	33	23

5名が低下している。“改善と低下の割合は 1/2 で等しい”を帰無仮説とする二項分布による検定(小標本)では改善の方が 5% 水準で有意に多いといえる ($p=0.032$)。105 の全反応について反応ごとに変化を調べると、改善は 33、低下は 13 で、これは二項分布による検定(大標本)では 1% 水準で改善の方が多いといえる ($z=2.80$)。改善した反応の内訳は、ii→i が 2、iii→i が 7、iii→ii が 11、iv→ii が 4、iv→iii が 9 である。リスト 3b については、人数でくらべても、反応ごとにくらべても有意差はない ($p=0.500$, $z=0.68$)。R 群では、リスト 3a についても 3b についても、人数でも、反応別でも有意差はない ($p=0.395$, $z=1.15$, $p=0.227$, $z=0.68$)。

Table 3 に明らかなように、カテゴリ(iii)に属す反応の頻度が半数以上を占めているので、これをさらに分析し、それにもとづいての比較が試みられた。(iii)の反応は NS 2 個は正しく再生されているもの、1 個は正しく再生されているもの、1 個も正しい無意味綴は含まれていないものの 3 段階に分けられた。その分布は Table 6 に示されている。これを使って反応を 6 段階に分類して、テスト 4 とテスト 7 の成績の比較を試みた。この方法によると M 群のリスト 3a と R 群のリスト 3a について反応の改善が認められた。105 の全反応のうち M 群では改善を示したものの 45、低下は 15、変化なしが 45 で、二項分布(大標本)によって検定すると 0.1% 水準で有意差があった ($z=3.75$)。R 群では改善 39、低下 16、変化なし 50 で、1% 水準で有意差があった ($z=2.96$)。リスト 3b については両群とも、改善、低下に差異はみられなかった(M 群改善 27、低下 26, $z=0$, R 群改善 24、低下 31, $z=0.81$)。

討 論

1 要 約

原学習が有意意味学習されうる材料であるが、十分に等価が確立されるまでには至らず、しかも不完全学習されている場合には、同じ変換のルールによって等価を確立

しうる材料の有意意味学習を挿入学習させることは、原学習の保持に対して逆向促進の効果をもつ場合があることを明らかにするため実験が行なわれた。

単語を刺激項とし、無意味綴 1 個あるいは無意味綴 2 個または 3 個に英語の結合詞を組み合わせたものを反応項とする対連合学習が行なわれた。被験者は大学生で、2 群に分けられ、それぞれ 3 種類のリストを学習した。M 群では、リスト 1, 3 の学習にひき続いて、有意意味学習しうるリスト 2 を学習した。R 群では、リスト 1, 3 の学習にひき続いて、有意意味学習しえないリスト 2' を学習した。リスト 3 は、半数 (3a) は有意意味学習しうるが、半数 (3b) は有意意味学習しえない。

リスト 2 あるいは 2' の学習の前後に行なったリスト 3 のテストの成績を比較し、リスト 3 の保持に及ぼす挿入学習の効果を調べた。反応を 4 つのカテゴリに分類した結果ではリスト 2 を挿入学習した M 群のリスト 3a の成績にのみ逆向促進がみられた。反応をさらに細かく 6 段階に分類した結果では、M 群のリスト 3a の成績だけでなく、R 群の 3a の成績にも逆向促進がみられた。

2 変換のルールの習得と有意意味学習のかまえ

有意意味学習を挿入学習した M 群の、有意意味学習しうる材料 3a の保持に対してみられた逆向促進はどのような働きによって生じたものか検討してみよう。

原学習のリスト 3a および M 群の挿入学習のリスト 2 はいずれも同一の変換のルールを適用することによって有意意味学習しうる。すなわち、“R 項中の NS をそれと連合された単語におきかえて、結合詞を使ってそれを統合する”という変換のルールが、リスト 3a および 2 のすべてについて適用可能で、例外はない。M 群では、等価確立の仕方を例を使って説明された後、有意意味学習するようにと教示されリスト 2 を学習した。このリスト 2 は約 70% が完全正反応という高い水準で学習された。従って M 群では、リスト 2 の挿入学習のさいに、等価を確立するための変換のルールおよびその適用の仕方が習得されたと思われる。また有意意味学習するかまえも強められたと思われる。

またリスト 3a の 5 対は、リスト 1 のみにもとづいて学習するより、リスト 2 のうちの 5 対を学習してからの方が有意意味学習がおこりやすいように構成されている。すなわちリスト 2 の学習はリスト 3 における等価の確立のための変換の過程の中間点を示し、変換後の反応の可能性を限定する働きをしている。こうして変換の方向が規定され、反応の可能性が限定されると、等価は発見されやすくなる。

M 群のリスト 3a における促進効果には、変換のルールとその適用の習得、有意意味学習のかまへの形成、リスト 3a における変換の過程を限定することの効果などが含まれていると思われる。

反応(iii)を3つに細分して、反応を6段階に分類して変化をとらえたさいにみられたR群のリスト3aの逆向促進について考えてみよう。これには等価を確立する仕方を例を使って説明したことの効果が含まれているだろう。それによって変換のルールとその適用が習得され、そして有意味学習するかまえを作り出したということが考えられる。また、リスト3aに含まれているR項中の2/3がリスト2に含まれているため反応統合が容易になったことから生じた効果も働いているのかもしれない。

3 原学習習得のレベルと促進をとらえるメジャー

本研究では原学習習得のレベルが非常に低いところで学習を打ち切り、テストをしたこと、そして完全正反応に達するかどうかではなく、反応に何らかの改善がみられたかどうかによって促進がとらえられたことに留意しておくべきであろう。(第II報の逆向抑制は、習得のもう少し高いレベルを問題とし、完全正反応の数によって結果の処理を行なった)

もし原学習の水準がもっと高かったなら、この実験事態で逆行促進を見出すことはできないであろう。なぜな

ら、この材料においては、等価を確立するための変換のルールが多義的だからである。すなわち、この変換のルールを正しく適用したとしても変換の結果は一義的に確定されない。本研究でみられた逆向促進は、2でみたように等価を確立する変換のルールの適用の練習によるところが大と思われる。変換のルールの適用が十分に練習されたとしても、上に述べたように変換のルールの性質が多義的であるために、完全正反応は保証されない。従って完全正反応のレベルで逆行促進をとらえることは、この材料では困難だと思われる。

引用文献

- 波多野 誼余夫・久原 恵子 1969 有意味学習の実験的研究 I —— 有意味学習の優位 —— 心研, 40, 192—200.
波多野 誼余夫・久原 恵子 1970 有意味学習の実験的研究 II —— 逆向抑制について —— 心研, 40, 304—309.

——1971. 9. 20. 受稿——

EXPERIMENTAL STUDIES OF MEANINGFUL LEARNING : III ——ON RETROACTIVE FACILITATION——

KEIKO KUHARA

Kunitachi Music College

ABSTRACT

The present experiment was designed to test the following hypothesis : When meaningfully learnable materials have been incomplete by learned and equivalence between new materials and the stored information has not yet been realized, inserted learning of the new materials which can be subsumed meaningfully by an identical transformation rule may facilitate retention of the original learning.

Three lists of ten paired associates were presented (See Tables 1 & 2) ; the stimulus term was always a word and the response term consisted of nonsense syllables (NS), one to three in number with connectives. 43 college students served as Ss and were divided into experimental (M) and control (R) groups. Both groups learned List 1, being followed by List 3. Group M was then asked to learn

List 2 while group R was required List 2'. All items in List 2 and half of List 3 (3a) can be learned meaningfully after rote learning of List 1. List 2' and the other half of List 3 (3b) require rote learning.

The effect of inserted learning was assessed by comparing Ss' performance on tests of List 3 before and after the learning of List 2 or 2'. When S's responses to individual items were classified into four categories (perfect ; all three NS correct, but one or more errors in order or in connective(s) ; incorrect NS ; no answer) only experimental Ss who had learned meaningful List 2 showed improvement in List 3a (See Tables 3 & 5). When responses were classified into six or more sensitive categories, the performances of both group Ss showed improvement. Performance in 3b, which had been much lower than that in 3a, showed no improvement in either case.