対連合学習における媒介連合の効果 IV

——実験的結合と連想結合¹————大阪学芸大学 北 尾 倫 彦²——

問 題

Peters(12) が媒介連合 *mediate association* を対連合学習法によって実証して以来、諸種の条件下でその実験的吟味がなされてきた。いまこれらの諸研究を概観するとき、大きく分けて2つの問題があつかわれていることに気付く。その第1の問題は、いま用いられる言語材料を A, B, C であらわすとき、対連合学習によって A と B, B と C の間に実験的結合 *experimentally induced chain* が成立すれば A—C 対の学習に対して継時効果をおよぼすかどうかという問題である。また、その第2の問題は、A と B, B と C の両方またはどちらかの一組が実験的結合のかわりに連想結合 *associative chain* を実験前から持っているならば A—C 対の学習に対して継時効果をおよぼすかどうかという問題である。そうして第1の問題の多くは媒介連合の研究としてあつかわれ、第2の問題の多くは媒介般化または意味般化の研究としてあつかわれてきた。

ところが、第1の実験的結合は無意味綴を用いて実験室の中で人為的に般化が生じるような連合を形成しているのに対して、第2の連想結合は言語経験によって被験者の中にすでに連合が存在すると仮定されるような有意味語を用いている点がことなるにすぎない。従って結合の仕方の差異を無視するならばまったく同じ実験図式に従って学習材料が配置され、類似の結果が見出されている場合が多いのである。そこで筆者は Kaplan(5) の示唆に従い、上述の2つの問題を別個にとりあつかわず、たんに研究方法のみをことにするものと仮定し、実験的結合による媒介連合と連想結合による媒介連合の効果を比較検討しようとした。

本研究では A—B, B—C, A—C の実験図式において、A—B はつねに対連合学習による実験的結合とするが、

¹ Effects of mediated association on paired associate learning: IV. experimentally induced chain and associative chain.

² Norihiko Kitao (Osaka University of Liberal Arts and Education).

B—C は4つのことなる条件下におかれた。すなわち B—C に実験的結合と連想結合の両方がある条件、連想結合だけがある条件、実験的結合だけがある条件、どちらもない条件である。そうしてこれら4条件の A—C の対連合学習を比較することによって、つぎの3つの実験仮説を吟味することを目的とした。(1°) A—B, B—C, A—C の実験図式に従う対連合学習において、 $B \leftrightarrow C$ の連想結合がある場合の方がない場合よりも A—C 学習はより促進される。(2°) 上述の図式において、B—C に $B \leftrightarrow C$ の連想結合のみがある場合よりも対連合学習による実験的結合を加えた場合の方が A—C の対連合学習はより促進される。(3°) 上述の図式において、B—C に $B \leftrightarrow C$ の連想結合のみがある場合の方が対連合学習による実験的結合のみがある場合よりも A—C の対連合学習はより促進される。

実 験

方法 学習材料 1 リスト8対ずつで、第1学習リスト (A—B)、第2学習リスト (B, (D)—C) およびテスト学習リスト (A—C) を表1のように構成した。A項には梅本・森川・伊吹の表(15) から無連想価が 45—65% の清音2字音節を選んで用いた。B項、C項、D項には賀集・久保の表(6) からつぎにのべる条件を満たすような3音節動詞を選んで用いた。すなわちB項の各語からそれに対応するC項の各語への連想価(a価)が 46—85%、逆にC項からB項への連想価(d価)が 41—79% を示し、リスト内の対応しない各語の間には連想がまったくないことである。その結果、選ばれた動詞の[F]価は 1.60—3.24、T価は 1.08—6.94 に分布した。各リストは2対ずつの4つのサブセットを持つ。その1対のみを表1に例示した。サブセットⅠはBとCの間に連想結合を持ちしかも共通項Bによって実験的に結合され、サブセットⅡは連想結合を持つが実験的結合は持たない。サブセットⅢはBとCの間に連想結合を持たないが共通項Bによって実験的に結合され、サブセットⅣは連想結合も実験的結合も持たない。このような4つの条件とそれに当てられる材料を交互にかえて、3リスト1組の学習材料を4組用意した。

被験者 高等学校1年女子4学級216名を、学級単

TABLE 1. 学習材料の一部

サブセット	第1学習リスト A—B	第2学習リスト B(D)—C	テスト学習リスト A—C	実験的結合	連想結合
I	テ セーふれる	ふれる—さわる	テ セーさわる	有	有
II	ツ フーしばる	さえる—くくる	ツ フーくくる	無	有
III	ヒ ヌーこのむ	このむ—たたく	ヒ ヌーたたく	有	無
IV	レ ヘーひえる	もどる—あがる	レ ヘーあがる	無	無

TABLE 2. 各グループの第1学習における平均正反応数

第1グループ	第2グループ	第3グループ	第4グループ
3.05	3.33	2.92	3.96

TABLE 3. 各サブセットの平均正反応数

サブセット	第1学習の 平均正反応数	第2学習の 平均正反応数	テ ス ト 学 習	
			平 均 正 反 応 数	調整平均正反応数
I	3.48	5.43	5.27	4.68
II	3.28	4.62	4.38	4.40
III	3.08	4.51	3.43	3.48
IV	3.42	4.21	2.20	2.44
全 体	3.31	4.69	3.80	

TABLE 4. テスト学習の正反応数についての重共分散分析

変 動 因	df	平 方 和 お よ び 積 和						推 定 の 誤 差			F_0
		L_1	L_2	L_3	L_1L_2	L_1L_3	L_2L_3	df	平方和	平均平方	
グループ (A)	3	37.14	43.74	52.21	-5.61	-113.58	-23.31				54.71**
条 件 (B)	3	11.34	97.32	666.73	13.75	36.92	421.25	3	433.80	144.60	
A × B	9	136.71	29.17	7.58	72.00	198.40	-58.31				
個 人 差 (C)	116	659.00	443.32	560.55	173.35	414.90	251.20				
誤 差	348	433.94	401.06	930.33	36.08	-88.57	-85.69	347	917.30	2.64	
全 体	479	1278.13	1014.61	2217.40	289.57	448.07	505.14				

** $P < 0.01$ で有意

TABLE 5. テスト学習の調整平均正反応数の各サブセット間の差の検定

	I vs. II	I vs. III	II vs. III	II vs. IV	III vs. IV	I vs. IV
t	1.280	5.369	4.404	9.306	4.814	9.739
p	≤ 0.3 > 0.2	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

位に4グループに分けて集団的に実験した。ただし、グループごとに第1学習と第2学習の成績の低い者から順に除き、各グループ30名ずつ合計120名の資料を用いた。

手続 まず2けた数字の練習リストを学習させながら、対連合学習の要領を説明し、そのうち本実験に入った。第1学習と第2学習においてはそれぞれのリストを

5回提示→1回再生検査を1試行として3試行行った。テスト学習では1回提示→1回再生検査を1試行として5試行行った。刺激の提示方法は画用紙大の白色用紙に墨書し、1対につき3秒の割合で、毎回ランダムな順序で提示した。再生方法は刺激項のみを提示して、それに対応する反応項をあらかじめ手渡されている短冊紙に筆答させた。記入した用紙は封筒の中に入れさせ、次の

再生に前回の解答をみないよう配慮した。再生時間は1対につき約15秒とした。また3つの学習の時間間隔は約1分とした。

結果 まず4グループの学習能力が等しいかどうか調べた。第1学習ではすべてのグループが同一のリストを学習しているので、第1学習の成績に差がなければ学習能力は等しいと考えてよい。そこで各グループごとに第1学習の平均正反応数を求めると表2の通りで、分散分析の結果は $F_0=2.18$, $df=3$ と 116 , $P>0.05$ で有意差がみとめられなかった。従ってこれら4グループの学習能力は等しいとみなされるから、これら4グループの資料をこみにして以下の整理を行なう。

4つの実験条件を比較するために、学習測度として正反応数をサブセットごとに求めて比較した。第1学習と第2学習では3回の再生検査、テスト学習では5回の再生検査における正反応の総数を各サブセットについて被験者ごとに求め、その平均値を算出すると表3の通りである。各サブセットの第1学習と第2学習の程度に差があればテスト学習の正反応数をそのまま比較することができない。そこでつぎの式によってテスト学習の平均正反応数から調整平均正反応数を算出した。

$$\bar{X}'_{.3j} = \bar{X}_{3j} - b_{31.2}(\bar{X}_{1j} - \bar{X}_1) - b_{32.1}(\bar{X}_{2j} - \bar{X}_2)$$

ただし、 $\bar{X}'_{.3j}$: テスト学習の調整平均, $\bar{X}_{3j}$: テスト学習の平均, $\bar{X}_{1j}$: 第1学習のサブセットごとの平均, $\bar{X}_1$: 第1学習のリスト全体の平均, $\bar{X}_{2j}$: 第2学習のサブセットごとの平均, $\bar{X}_2$: 第2学習のリスト全体の平均, $b_{31.2}$: 第2学習の正反応数を一定にしたときのテスト学習の正反応数の第1学習の正反応数に基く偏回帰係数, $b_{32.1}$: 第1学習の正反応数を一定にしたときのテスト学習の正反応数の第2学習の正反応数に基く偏回帰係数。これらの調整平均正反応数は表3の最右らんに示した。つぎに第1学習と第2学習の程度を考慮に入れて、テスト学習のサブセット間に差があるかどうかを検定するために、重共分散分析を行なった。その結果は表4の通りである。すなわち第1学習と第2学習の程度を考慮に入れてもなおテスト学習の各サブセットの平均正反応数間に有意な差がみいだされた。従って4つの実験条件によって媒介連合の効果がことなることが知られる。そこで2つずつのサブセット間の差を t 検定によって調べると表5の通りである。すなわちサブセットⅠとⅡの間の差は有意でないが、他のサブセット間、ⅠとⅢ、ⅡとⅢ、ⅡとⅣ、ⅢとⅣ、ⅠとⅣのそれぞれの間の差はすべて有意であった。従って4つの実験条件下における媒介連合の効果は $I = II > III > IV$ の順に大きいことが知られる。

考 察

本研究の実験では3つのサブセットが3つの実験条件を満たすように構成され、サブセットⅣのみは統制条件に

当てられた。そしてテスト学習への転移効果が検討されたところ、統制条件との比較においてはどの実験条件も促進効果を示した。すなわち実験的結合と連想結合の両者または単独で媒介連合の効果がみとめられ、この結果は従来の諸研究と一致するものである。さて、つぎに実験的結合と連想結合の媒介連合形成におよぼす相対的效果についてはつぎの3点にわたって考察を進める。

i) サブセットⅠとⅢを比較すると、テスト学習の調整平均正反応数はⅠの方がⅢより有意に大であった。その理由として、mixed design によっているのが被験者や学習材料による誤差を考慮することはできないし、また調整平均であるから先行学習の程度の差を考慮することもできない。従って、ⅠのBとCの間には連想結合があるのに対してⅢにはなんの関係もないことから、上述の結果はBとCの間の連想結合によるものと考えられる。従ってこの結果は仮説1°を支持するものであり、 $A-B$, $B-C$, $A-C$ の図式に従う対連合学習においては $B \leftrightarrow C$ の連想結合がある場合の方がいない場合よりも媒介連合が有利に形成されたと考えてよい。そうすると Peters (12)の実験において材料語が全体一部分関係にあるとき媒介連合が顕著にみられたことは材料語間の連想結合を考慮に入れて再解釈されねばならないであろう。

ii) サブセットⅠとⅡはどちらもBとCの間に連想結合はあるが、実験的結合はⅠにのみあってⅡにはない。ところがⅠとⅡのテスト学習の成績はⅠの方がⅡよりやや大であるが、有意差がみられなかった。従ってこの結果は仮説2°を棄却し、 $A-B$, $B-C$, $A-C$ の図式においてBとCの間に連想結合があるときは $B-C$ の実験的結合を付加しても媒介連合の効果は増加されないことがわかる。Kaplan(5)は $A-B$, $C-B$, $A-C$ の図式において、 $A-B-C$ 間に preformed association (連想結合と同じ) があるときは postformed association (実験的結合と同じ) を付加してもAとCのリスト間の般化は増さないことを報告している。彼の実験では $A-B-C$ 間の連合を変化し、本実験では $B-C$ 間の連合を変化している点がこととなるが、この両実験の結果は同じ傾向を示している。

iii) サブセットⅢには一応実験的結合のみの効果がみられるが、サブセットⅡは $A-B$, $D-C$, $A-C$ の対連合学習を行なうので $A-C$ の学習は $D-C$ の学習による負の転移効果を受けると考えられるから連想結合による促進効果は減じるものと仮定される(Ⅳの統制条件にも同様の負の効果が仮定されるが、従来の諸研究では無視されている)。しかし、それにもかかわらず結果はⅡのテスト学習の成績の方がⅢより有意に高い価を示しているのであるから、仮説3°が支持され、実験的結合のみによる媒介連合の効果よりもその一部が連想結合による媒介連合の効果の方がより大であるとされる。他方

前述の Kaplan(5) の実験では preformed association による媒介連合の効果はみとめられたが, postformed association のみによる媒介連合の効果はみとめられなかった。彼のこの実験結果は実験的結合と連想結合による効果の相対的大小関係については本実験と同じ傾向であるが, 実験的結合の効果の有無については一致していない。それは彼の実験は A, B, C の 3 項にすべて有意味語を当て, 15 対で 1 リストを構成しているため, 他のリスト内効果やリスト間効果が介入し, 実験的結合の効果のみがみられなかったのではなかろうか。

以上のように, 本実験の結果は実験仮説 1°, 3° を支持し, 2° を棄却するものであり, 結局, 対連合学習による媒介連合の形成においては学習材料間の連想関係が重要な役割を果たすことが知られた。

要 約

A—B, B(D)—C, A—C の実験図式に従う対連合学習において, B 項と C 項の間に実験的結合と連想結合がある場合 (サブセット I), 連想結合だけがある場合 (サブセット II), 実験的結合だけがある場合 (サブセット III), どちらもない場合 (サブセット IV) の A—C の学習が比較された。その結果, A—C の学習の調整平均正反応数は $I = II > III > IV$ の傾向を示し, この結果に基づいて実験的結合と連想結合による媒介連合の相対的效果が考察された。

文 献

- 1) Bugelski, B. R., & Scharlock, D. P. An experimental demonstration of unconscious mediated association. *J. exp. Psychol.*, 1952, 44, 334—348.
- 2) Cofer, C. N., & Yarczower, M. Further study of implicit verbal chaining in paired associate learning. *Psychol. Rep.*, 1957, 3, 453—456.

- 3) Jeffrey, W. E., & Kaplan, R. J. Semantic generalization with experimentally induced association. *J. exp. Psychol.*, 1957, 54, 336—338.
- 4) Jeffrey, W. E. Effect of meaning and direction of training on mediated association. *Psychol. Rep.*, 1957, 55, 390—395.
- 5) Kaplan, R. J. A study of semantic generalization through the use of established conceptual mediations. *J. exp. Psychol.*, 1959, 57, 288—293.
- 6) 賀集 寛・久保和男 3 音節動詞の連想価表(続報) 関西学院大学心理学研究室資料, 1958.
- 7) 北尾倫彦 言語学習における媒介連合の問題 大阪学芸大学紀要 人文科学, 1960, 90—97.
- 8) 北尾倫彦 対連合学習における媒介連合の効果: I. 促進効果と干渉効果 心研, 1960, 31, 1—6.
- 9) 北尾倫彦 対連合学習における媒介連合の効果: II. 共通項の質について 心研, 1960, 31, 189—192.
- 10) 北尾倫彦 対連合学習における媒介連合の効果: III. 3 つの実験図式について 心研, 1961, 32, 179—182.
- 11) Norcross, K. J., & Spiker, C. C. Effect of mediated associations on transfer in paired-associate learning. *J. exp. Psychol.*, 1958, 55, 129—134.
- 12) Peters, H. N. Mediate association. *J. exp. Psychol.*, 1935, 18, 20—48.
- 13) Russell, W. A., & Storm, L. H. Implicit verbal chaining in paired-associate learning. *J. exp. Psychol.*, 1955, 49, 287—293.
- 14) Storm, L. H. Apparent backward association: A situational effect. *J. exp. Psychol.*, 1958, 55, 390—395.
- 15) 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫 清音 2 字音節の無連想価及び有意味度 心研, 1955, 26, 148—155.

——1961. 12. 4. 受稿——

Self-stimulation についての二三の観察¹

——東京大学 篠 原 彰 ——²——

問 題

電気刺激が正の強化の働きをもつことは Olds により

¹ An experiment on some aspects of self-stimulation.

² Shoichi Shinohara (University of Tokyo).

見出されて以来, 多くの実験で取りあげられてきた。すでにスキナー箱, 迷路, 走行路, 障害箱等において, また動物もネズミ, ネコ, サル, イルカ, 人間で, その効果はたしかめられているが, 特に一次的報酬と著しく異なる点は, いわゆる self-stimulation と呼ばれる挺子押し報酬に電気刺激を用いた場合に, 反応数が非常に