

記憶における媒介の効果について

永 田 照 子

1. はじめに

われわれが何かを学習したり，記憶したり，あるいは何かをおもいおこすときにどんな要因が働くのであろうか。エビングハウス（Ebbinghaus, H.）が1885年に「記憶について」という論文ではじめて実験的に検討して以来の難題である。

短大生にこんなことを聞いたことがある。「一週間前の講義のときに私がどんな服装であったか思い出して書きなさい」と。正しく思い出して書いた人はわずか2.3%，一部分あっていた人が3.1%，あとの大多数の94.6%の人は，全然思い出せなかったか，私がこれまで着てきた服の中から適当に選んだと思われる答か，他の先生の服との混同，あるいは全く関係のない服であったりさまざまな誤りがみられた。よほど服装に関心のあった人か，偶然これと思って書いた答があっていたという場合の他は誤りとなりやすいであろう。何の構えもなく見ていたことの記憶は非常にあいまいなものである。事件の目撃者となって犯人とおぼしき人の服装，身長，顔かたちなどを尋ねられてもなかなか正確にはすべて思い出せるものではない。

記憶事象にはそもそも対象となる事象に選択が働くということはビネ（Binet），シュテルン（Stern），ミュンスターバーグ（Münsterberg）などによって古くから研究されてきた。例えばビネはこの問題を法廷における問題として検討したといわれている（Sherif, M. & Sherif, C. W., 1956）。ビネは記憶の再生における社会的影響に特に注目し，記憶に対する質問の仕方によって再生の誤りが定まってくることを見出した。特定の想起を誘導する質問によって誤りが著しく増大することを実験的に確かめている。

この種の問題はいわば記憶の再生における手がかりの働きの問題としてそれなりに日常生活において意味をもち，裁判における証言においてその証言を導く質問の仕方とかが証言内容を規定する可能性を示すものである。

日常生活において記憶が問題になるのは，そもそも記憶以前の眼前のさまざ

まな刺激（事象）に対する選択的な知覚の問題である。ビネが問題にしたのもその点である。さまざまな刺激の中でどれがある人にとって意味のあるものとして存在しているのかは、その人の心の構え方によって異なっている。あることを記憶し、あることを記憶していないということは、そもそも選択的な知覚の段階で決められることなのか、それとも保持の過程での問題なのかは論議の多いところである。

しかし、記憶に関する問題のなかで最も重要でかつなお未解決の問題は、学習あるいは記憶の成立の過程あるいは機構に関する問題である。この場合に問題にされるのは記憶すべき対象も明確であり、目的も動機ももって意図的に学習する状況である。英語の学習、タイプの技術の習得、その他の知識の獲得などすべてかゝる意図的な学習である。

ここではこのような意図的な記憶の問題に焦点を合わせ考察を進めていきたい。

2. 媒介過程

われわれが外界のある対象の学習あるいは記憶を問題とする際に、対象を刺激（S）としその刺激に対する反応（R）という形でしばしば考察される。すなわち S—R の結合という形で考えられる。物の名前をおぼえていく過程では、例えば赤い実物のリンゴ（S）を指して「リンゴ」という音のつながりを反応（R）することを繰り返すことによっておぼえ、英語の desk というアルファベットの綴り（S）に対して「机」（R）という日本語をおぼえるといった具合である。

われわれは記憶の対象となる材料を同時に処理できる単位は 7 ± 2 であるといわれている（Miller, G. A., 1956）。電話番号が市外番号を除けば7桁どまりになっているのはこの点からみても意味のあることである。しかしそれらは1回の提示のあときわめて急速に忘却されてしまう。それらを長期の記憶として保持するためには、繰り返しの提示が必要であり、また同時にそれらの材料を別の記号に変換するとか、言語的その他の方法で意味づけをしたり、組織化する、すなわち意味のある符号化がなされなければならない。そこで電話番号を例えば 230—4934 を「フミハヨクミヨ」と意味づけたり、 $\sqrt{5}=2.236079\cdots$ を「富士山麓おおむ鳴く」とおぼえたり、歴史の年号を「鎌倉イイクニ（1192）」といった風に記憶しようとする。さらに、14916253649…というような数系列の記憶の場合、単純におぼえようとすると 7 ± 2 が限度であるが、これを 1^2 ,

$2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 6^2, 7^2 \dots$ といった数列であると符号化すればそれだけ記憶できる量も増え、同時に記憶も長期に保持される。このように項目をまとめてより大きな単位（チャンク：chunk）で符号化するということは 7 ± 2 の1単位の分量が多くなるため記憶の量は増大する。表1のような材料の記憶の例を清水

表1 記憶例題材料（清水，1978）

梅	はさみ	もみじ	南
K	桂	桐	雨
菖蒲	J	石	ぼたん
萩	金	西	王
Q	菊	香	東
紙	桜	北	藤
銀	松	月	歩

（1978）は挙げている。3分間これらの材料を見せてよくおぼえるように教示し、後に再生させてみる。短大生にも試みてみたが、単に順番に機械的に記録した者も若干いたが、何らかのカテゴリに分け、それに属する項目をまとめて記録した場合に再生は増大する。カテゴリの分け方はさまざまにアルファベットの文字とひらがなと花の名前と樹木の名前と方角などといった具合であった。実はこれらは花札、トランプの絵札、将棋の駒（飛角ぬき）、麻雀牌（方位）、ジャンケンの手といったカテゴリに分けてチャンクを形成することができ、これらはさらに勝負遊びの道具といったより大きい単位のチャンクで統括できるものである。このようにまとめておぼえた場合、ばらばらに28項目をおぼえた場合より記憶量が増すことは容易に理解できるであろう。同じカテゴリの項目がまとめて記録あるいは想起されることを群化（clustering）といっているが、どのような群化がなされるかが問題となる。

以上述べてきたように、刺激（S）—反応（R）結合という観点からみた場合に、直接のSとRの結合ではなく、刺激と反応の間に刺激を意味づける符号

化あるいは群化といったことを媒介して反応と結びついているという媒介過程 (mediation process) を想定することができる。外界の刺激に対して何らかの意味づけをするといった内的過程を媒介して反応 (行動) するといっておく。

これに対してコウファ (Cofer, N. 1967) は、カテゴリー名による媒介より項目と項目の直接的な関係の方が重要だと主張している。また、個々の項目のほかにカテゴリー名をおぼえるのは記憶の負担がかえって大きくなりほしくないか、カテゴリー名から個々の項目が想起できるのかといった疑問が出されている。この点についてタルヴィング (Tulving, E., 1972) の長期記憶の保持する内容に従っての意味記憶 (semantic memory) とエピソード記憶 (episodic memory) の二つの区別をあてはめてみると理解しやすいと思われる。表 1 の材料の記憶はあの表の中にどんな項目があったかという一時的なエピソード記憶であり、トランプの絵札は J, Q, K の 3 つであるという安定した知識 (意味記憶) ではない。この時間的、空間的に局限された事象に関するエピソード記憶の方は少数の情報 (カテゴリー名) を保持していて、想起のときにはこのカテゴリー名を手がかりに個々の項目を呼び出す。「東西南北」の完全カテゴリーの場合はカテゴリー名さえ出てくれば全項目も安容易に想起できる。「樹木の名」というような不完全カテゴリーでは樹木のなかのどれとどれが項目に含まれていたかのエピソード記憶が必要となるが、意味記憶の助けを借りることによっておぎなうことができる。

このように考えてくるとやはり刺激に対する媒介過程を想定することがもろもろの行動 (反応) を説明するには必要であろうと思われる。

3. 対連合学習における媒介効果

次に、項目と項目とのつながりを学習するいわゆる対連合学習での媒介の問題をとりあげてみたい。項目 (刺激) と項目 (反応) の結合としてみる場合、刺激 (S) と反応 (R) の間に何らかの媒介項 (M) を挿入し、例えば、S—M, M—R の対連合学習を続けてしたことが S—R の対連合学習や保持にどのような影響をもたらすのかといった問題である。いかなる条件のとき、媒介項によって S—R 結合が促進され、あるいは妨害されるのかを明らかにしていくことである。

ダレット (Dallett, K, M., 1964) は連想実験から推定された媒介項を利用して媒介を実験的に誘発することに成功している。図 1 のような連想的階層があ

刺激項—(連想的階層)…反応項

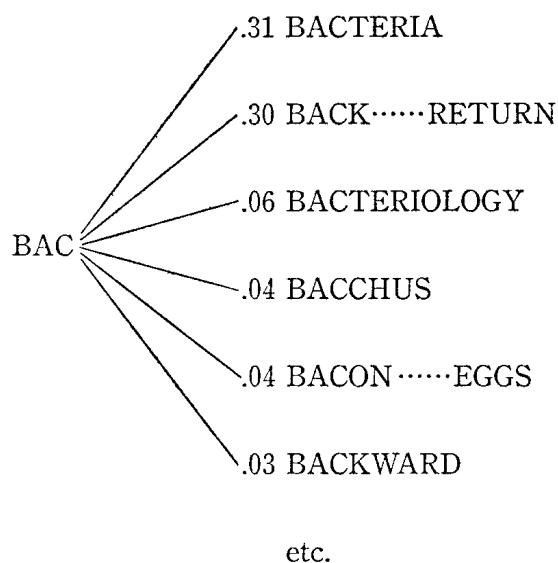


図1 対連合における媒介項のモデル
〔Dallett, 1964〕

る場合、BACKはBAC→RETURNの対連合を媒介し、BACONはBAC→EGGSの結合を媒介すると考えられる。刺激項(BAC)と媒介項(BACK)を一緒に先行提示すると、BAC→RETURNの対連合学習は媒介の誘発によって促進されるが、BAC→EGGSの対連合学習に対しては誘発された媒介が干渉的に働くので妨害効果を及ぼす。BACとBACONが一緒に先行提示された場合には、BAC→EGGSの対連合学習は促進されるが、BAC→RETURNの対連合学習は妨害されると仮定される。

る。大学生を被験者として、促進条件、妨害条件、統制条件(何らの先行提示も行なわれない条件)の3群を設けて検討したところ、促進条件は統制条件より速く学習し、妨害条件は統制条件より劣るという結果が示され、仮説は実証されたのである。

このほか、これまでの媒介連合に関する実験的研究では、主にS—M, M—R, S—Rといった3段階の図式で順に学習を行ない、Mの媒介効果はどんな変数に影響されるのかが検討されている。

キエルダガードとホートン(Kjeldergaard, P. M., & Horton, D. L., 1961)

表2 3段階媒介図式

図式	第1学習	第2学習	第3学習(テスト学習)
I	S—M	M—R	S—R
II	R—M	M—S	S—R
III	M—R	S—M	S—R
IV	M—S	R—M	S—R
V	S—M	R—M	S—R
VI	R—M	S—M	S—R
VII	M—S	M—R	S—R
VIII	M—R	M—S	S—R

は8つの3段階図式すべてについて大学生を被験者にして実験を行ない媒介効果を相互に比較している(表2)。また、クレイマー(Cramer, P., 1967)も同じ方法で実験を行っており(M→R連合を連想的結合にした点だけが異なっている)、両者の結果は表3に

示されている。

表3 8つの3段階図式における媒介効果の比較

図 式	Kjeldergaard ら	Cramer	第1学習	第2学習
I	3.06*	1.31	＋**	＋
II	1.83	0.81	－	－
III	2.28	1.00	＋	＋
IV	0.44	0.38	－	－
V	2.39	0.81	＋	－
VI	4.00	0.84	－	＋
VII	3.61	1.22	－	＋
VIII	3.17	1.22	＋	－

* 媒介対と統制対の正反応数の差（Kjeldergaard らと Cramer では得点範囲が異なる）

** ＋：順方向連合，－：逆方向連合

キエルダガードらは図式IV以外のすべての図式において媒介条件の方が統制条件より優れた成績を示し、媒介効果がそれぞれ実証された。図式間の違いは統計的には有意でないが、傾向としてはかなりの違いが認められる。

クレイマーの結果も傾向としてはキエルダガードらの結果と似ていると考えられる。

北尾（1968）は図式IとVとVIIについて検討し、いずれもほぼ同様の媒介効果を見出している。

ここで問題にしたいのは、第1，第2学習での連合の方向性と第3学習（テキスト学習）における連合の方向性の問題である。テキスト学習において、S→M→Rの媒介連合のおおのの連鎖が順方向連合として形成される図式の方が、逆連合方向として形成されている図式よりもより大きい媒介効果が得られると仮定される。第1，第2学習でS項，R項がそれぞれ刺激項と反応項であった場合（例えばS—M，M—Rのように），順方向であり，S項が反応項，R項が刺激項であった場合（例えばM—S，R—Mのように），逆方向であるが，結果を検討してみると，おおのの直接連合が順方向として形成されている場合の方がより一層媒介効果が顕著であることがわかる，2つの直接連合がともに逆方向である図式II，IVでは媒介効果が殆んどみられていない。クレイマーの資料ではM→Rが順方向であるI，II，VII，VIIIの図式と逆方向であるII，IV，V，VIの図式との間にはっきりとした差が認められるが，連想結合の場合に方向性がとくに鋭敏にあらわれることを意味している。

そこで、筆者は方向性と共に S—M, M—R の連合の強さを変えることによって、方向性の要因に違いが見出されるか否かを検討することにした。

4. 実験的研究

(1) 目的：S—M, M—R, S—R (R—S) の媒介連合の図式において、連合の強さが S—M > M—R の場合と、S—M < M—R の場合で、後の S—R (R—S) の学習にどのような効果をもたらすのかを検討する。

(2) 方法：(i)材料 表4に示すように梅本ら(1955)の表から無連想価 0～9%の有意味語が用いられた。

表4 使用リストと実験条件

第 1 学 習 S—M	第 2 学 習 M—R (C—R)	第 3 学習(テスト学習) S—R (R—S)
チエーカサ	カサーヨコ	チエーヨコ
ソトーヤリ	ヤリーワカ	ソトーワカ
ラクイーヌ	イヌートイ	トイーラク
ケシーハタ	ハタールス	ルスーケシ
ツヤーオケ	ウニーセキ	ツヤーセキ
ミノーマチ	タネーユメ	シノーユメ
テマーヒモ	コナーヘラ	ヘラーテマ
アセースミ	シワーキソ	キゾーアセ

(ii)被験者 心理学専攻の大学生26名で、13名ずつランダムに2群に分けられた。

(iii)条件 a) 連合の強さ——第1学習を3回完全正答試行、第2学習を9回完全正答試行までの群(3—9群)と第1学習を9回完全正答試行、第2学習を3回完全正答試行までの群(9—3群), b) 媒介の促進条件と統制条件, c) 順方向(S→R)と逆方向(R→S)

(iv)リストの構成 各学習ともに8対より成り、上述のb)とc)の条件の組合わせで2対ずつの条件対が表4のように構成された、リスト差を統制するために、促進対が統制対に、統制対が促進対になるような別の1組のリストが用意された。対の提示順序は4通り変えられた。

(v)手続 各学習は休憩なしにつづけてなされた。第1, 2学習は刺激項2秒, 刺激項—反応項2秒, 試行間隔4秒で提示され、各学習基準に達するまで学習され、第3学習は刺激項3秒, 刺激項—反応項3秒, 試行間隔6秒で提示

され、1回完全正答試行の基準まで学習された。

(3)結果：第1学習における1回完全正答までの平均所要試行数は、3—9群11.5、9—3群13.6でt検定の結果は $t=0.888$ ($df=24$) で有意差はみられなかった。第2学習での両群の1回完全正答までの平均所要試行数は3—9群6.6、9—3群7.8でt検定の結果は $t=0.696$ ($df=24$) で有意差はみられなかった。したがって、両群は学習能力については等質であると考えられる。

そこで、第3学習すなわちテキスト学習における第1試行での各条件対(2対)の平均正答数を求めたのが表5と図2に示され、その分散分析の結果が表6に示されている。

表5 第3学習(テスト学習)の第1試行における平均正答数

	促	進	統	制
	順	逆	順	逆
3—9群	0.85	0.38	0.46	0.54
9—3群	1.08	0.46	0.31	0.23

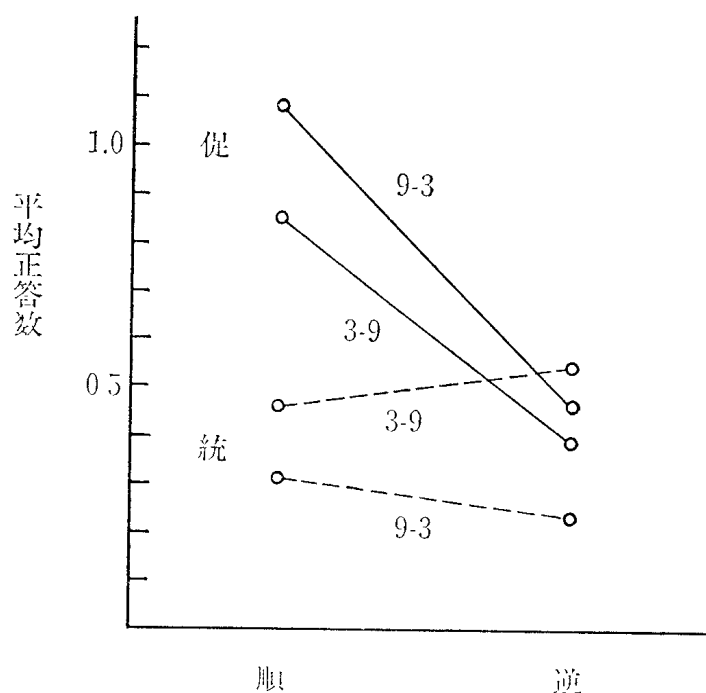


図2 第3学習(テスト学習)の第1試行における平均正答数

表6 第3学習（テスト学習）の第1試行の正答数による分散分析

Source	S S	df	M S	F
連合の強さ(A)	0.04	1	0.04	—
媒介(B)	2.47	1	2.47	12.35**
方向(C)	1.89	1	1.89	9.45**
A×B	0.96	1	0.96	4.80*
A×C	0.15	1	0.15	—
B×C	1.87	1	1.87	9.35**
A×B×C	0.01	1	0.01	—
個人(D)	22.48	24	0.94	4.70**
B×D	8.90	24	0.37	1.85
C×D	6.29	24	0.26	1.30
誤差	4.79	24	0.20	
全 体	49.85	103		

**P<0.01 *P<0.05

分析の結果は、他の要因をこみにしたとき、媒介の促進効果、方向の差が有意となった。A×Bの有意なことは、方向の要因をこみにしたとき、3—9群では媒介の促進効果がみられず、9—3群でみられることを示している。B×Cの有意なことは、3—9群、9—3群をこみにしたとき、媒介の促進条件では順方向と逆方向の差が有意であり、統制条件では有意でないことを示している。これは同時に、順方向条件では媒介の促進効果がみられるが、逆方向ではみられないことを示している。

(4)考察：以上のような結果から、これまでの研究と同様に図式Ⅰでは媒介効果が認められるが、図式Ⅱではほとんど効果がないことが分かった。対連合学習の方向性が媒介効果に影響することが再確認された。

一方、第1、第2学習の連合の強さについては、第2学習よりも第1学習の程度を高くする方が媒介連合の効果がより著しくなることが示された。それに反して、第2学習の程度を高くした場合の逆方向の媒介効果はみられず、ここで、順方向、逆方向という方向性の要因と共に、第1学習時での刺激項がテスト学習時でも刺激項、第2学習時での反応項がテスト学習時でも反応項であるという刺激性、反応性という共通事態が影響をもたらしていると考えられる。

5. まとめ

上述のような諸実験的研究から、対連合学習における媒介の効果については、 $S-M$, $M-R$, $S-R$ の図式が最大の効果を示しているが、これは $S \rightarrow M$, $M \rightarrow R$ の各連合が順方向連合として形成されているので想起が容易であるためであり、連合の方向性要因が重要であることが指摘された。英語の単語の学習において、英語 \rightarrow 日本語の想起が日本語 \rightarrow 英語の想起よりも容易であることの1つの要因として学習時の方向性の要因が挙げられよう。

また、先行学習の程度の違いも媒介効果の重要な要因の1つであり、第2学習より第1学習の学習程度を高くすることが媒介効果をより高めるということが明らかとなったが、方向性の要因が優先することが示唆された。

以上のような実験的研究と平行して、最近では、項目と項目の間の媒介の問題にとどまらず、数項目にわたる記憶において、そこから生まれる1つのイメージ (image, 心像) が記憶過程において媒介機能を持ち、同時にそれを符号化し検索することができるとしている。梅村 (1982) は、「例えば、“海, リンゴ, 人形, 猿”の4語を機械的に丸暗記することが難しければ、“猿がリンゴと人形をもって海に浮かんでいる姿”をイメージにすれば、4語が1つの単位 (チャンク) となっておぼえやすくなる。」と説明している。

イメージが媒介機能を持つことから、言語的象徴的符号化過程 (verbal symbolic coding process) と記憶対象によって引き出される視覚的イメージにも着目して非言語的イメージ符号化過程 (non-verbal imaging coding process) の二重符号化説をパイヴィオ (Paivio, A., 1971) は提唱している。すなわち、前者は言語一般の聴覚的な情報が処理される過程で、それは継時的、言語的に操作されるが、後者は絵や具象語のイメージなどの視覚的な情報が処理される過程で、同時的、空間的に操作されるものであるとしている。

今後、こういった観点からの記憶における媒介機能の検討がなされることにより、単一の記憶材料だけにとどまらず、数項目あるいは短文の記憶における媒介の効果が明らかにされていくであろう。

引用文献

Cofer, N. 1967.

Does conceptual organization influence the amount retained in immediate free recall? In B. Kleinmuntz (ed.), *Concepts and the structure of memory*. Wiley.

Cramer, P. 1967.

Mediated transfer via natural language association. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, **6**, 512~519.

Dallett, K.M. 1964.

Implicit mediation in paired-associate learning. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, **3**, 209~214.

Ebbinghaus, H. 1885.

Über das Gedächtnis. Duncker & Humblot. (英語訳版よりの日本語訳, 1978, “記憶について”, 宇津木保訳, 誠信書房)

北尾倫彦 1968

記憶の媒介機構 心理学モノグラフ, No. 8. 東京大学出版会

Kjeldergaard, P.M., & Horton, D.L. 1961.

An experimental analysis of associative factors in mediated generalization. *Psychol. Monogr.*, **75**, 11.

Miller, G.A. 1956.

The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychol. Rev.*, **63**, 81~97.

Paivio, A. 1971.

Imagery and verbal processes, Holt, Rinehart & Winston.

Sherif, M., & Sherif, C.W. 1956.

An outline of social psychology. Harper.

清水御代明 1978

媒介過程 金城辰夫・斉賀久敬編 心理 2 学習・思考 有斐閣双書, 135~156

Tulving, E. 1972.

Episodic and semantic memory. In Tulving, E., & Donaldson, W. (ed.), *Organization and memory*. Academic Press, 381~403.

梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫 1955

清音 2 字音節の無連想価および有意味度, 心研 **26**, 148~155

梅村智恵子 1982

記憶とイメージ 現代基礎心理学 4 記憶 小谷津孝明編, 東京大学出版会, 122~136