基数加法の誤における遠隔連合の役割

——感応理論の研究 (61)*——

東京教育大学

小 保 内 虎 夫**

I

さきに、わたくしは、乗法九九の誤について心理学的立場から分析をおこない、その結果を報告した(2)。わたくしは、乗法九九を呼唱することは、記憶実験において用いられる対語法の実験と異なるものではないと考えた。 $2 \times 3 \rightarrow 6$ という呼唱において、 (2×3) は対語法の刺激語に相当し、(6)は反応語にあたる。それゆえ、乗法九九を呼唱することは、多数の“対語”群を完全に学習させておき、それらを個々に再生することに他ならない。このように、これは、純然たる記憶実験なのである。ところで、近年 Spread of effect と呼ばれる現象において反応の gradient を説明するために guessing-sequence 仮説が唱えられているが(4)、これは、結局、本実験と同種の事柄をすこし違う方法によつて実験しているにすぎないものである(4)。それゆえ、乗法九九の誤を分析することは、とりも直さず記憶再生の働きを解明することなのである。今回報告する加法九九の研究も、いま述べたと同じ見地からおこなわれたものである。

わたくしの研究は、純理研究から離れて教育の問題として見たとき、普通の心理学実験に比べて、実際にいつそう密着しているといえる。算数科の教育において、計

算の誤り方を知っておくことが教育の効果を上げるために必要であることは、なにびとも異論がない。いままで児童の計算の誤に関していろいろ調査がおこなわれてきたのは、まづたく、そのためである。ただし、それらは単に誤の種類を分類する程度にとどまつており、原因の解明にまでは進んでいない。こういう段階から一歩前進するためには、わたくしのような研究が少なからず参考になるであろう。

本研究では、最初まず1個の数字を自由に再生する際に見られる規則性を明らかにし、ついで、加算すなわち“加える”という条件下に2個の数字が与えられ、それと連合している数字(答)が再生される際に、どのような変容がおこるかを明らかにする。

II

実験 1 数字の自由再生

〔目的〕 前回、数字の自由再生に関する実験結果を報告したが、吟味を要する点が残されていたので、ここで改めて吟味実験をおこなう。

〔方法〕 ひとつの数字(0から9まで)を口頭で与え、被験者はそれに対して最初に思いついた任意の数字を口答する。被験者を1名ずつ呼んでつぎのように示教する。「いま、わたくしが“0から9”までの数字の中のひ

Table 1

数字間隔	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
頻 数	513	151	111	70	56	49	39	39	20	5	13	9	3	2	—
%	47.5	14.0	10.3	6.5	5.2	4.5	3.6	3.6	1.9	0.5	1.2	0.8	0.3	0.2	—

* The Role of Remote Association in Errors of Adding of Simple Numbers. —Contributions to the Study of Psycho-physiological Induction (61)—

**Torao Obonai (Tokyo University of Education)

とつをいいますから、あなたは、それを聞いたら“0から15”までの数字の中のどれでもよいから一番先に思いついた数字をいつってください。わたくしがいつた数字と同じ数字はいつてはいけません。できるだけ早く、聞いたらずぐ答えてください」。刺激として用いた数字は、0から9までの数字10個。順序を変えて2回提示した。1

名ずつ個別的にテストした。

〔被験者〕 埼玉県入間郡 日高町立高麗小学校 3 年生 54 名。

〔期日〕 昭和31年2月24, 25日。

Fig. 1

〔結果〕 実験結果は表1のとおりである。表中数字間隔とは、刺激数字と反応数字との間隔（たとえば刺激数字3に対して4と反応した場合は間隔1）をいう。％は反応頻数全体に対する百分比である。この百分比を縦軸に、数字間隔を横軸にとつて図に表わすと図1実線のようなになる。図において点線で表わされているのは、前回(2)、同様な方法で0から9までの数字を答えさせた場合の結果である。前回は0～9の数字を再生させたので、刺激数字9に対して0を答えた場合、間隔をいかに取扱うべきかについて問題があつた。今回は0～15の再生で

あるから、このようなことがおこらない。刺激数字に対する反応が1あるいは2というような場合についても同様である。両回の結果がよく一致していることから、前回の数（反応数字）の処理法が、けつして不合理ではなかつたことがわかる。また反応数字を0～9とした場合も、0～15とした場合も、再生傾向に変わりがないことも注意すべきことである。

つぎに、この再生が、刺激数字に比して大きく再生されたか、小さく再生されたかの観点から調べてみる。刺激数字よりも大きく再生された数字との数字間隔を＋、小さく再生された数字との数字間隔を－として表わす。たとえば、刺激数字6に対して7を再生した場合は数字間隔＋1、同様5を再生した場合は－1のようにする。ただし、この場合、つぎのような問題が残る。すなわち、再生されうる数字間隔の幅は、刺激数字によつて異なるので、この数値そのまま全体の傾向を論ずることは正しくない。たとえば刺激数字0に対しては、1から15までの数が再生される可能性がある。それゆゑ、数字間隔は＋1 から＋15までであり、プラスの間隔は広いが、マイナスの間隔は存在しない。また、刺激数字9に対する反応は0から15までの各数字であるが、数字間隔は＋6から－9までである。このように刺激数字により、再生数字の数字間隔に関して差異がある。表2にこの再生され得る可能性を○印で表わしてかかげた。表で明らかなように、数字間隔＋1……＋6まではどの刺激数字も再生され得る可能性があるので、まったく偶然が支配しても、数字間隔＋1から＋6の間は、反応数字出現頻数が多くなるはずである。この各数字間隔における再生の可能性の合計（数字間隔＋1においては10、数字間隔－8においては2）を仮に数字間隔ごとの重みと呼

Table 2

数字間隔 刺激数字	－9	－8	－7	－6	－5	－4	－3	－2	－1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
2	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
3	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
4	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
5	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
6	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
7	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
8	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計	1	2	3	4	5	9	7	8	9	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Table 3

数字間隔	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
比較数値	2.0		3.3		4.0		5.4		10.9	41.5	7.3	3.6	3.2	2.0	2.6	1.0	—							
		3.5		4.3		4.5		5.5		10.7	4.3	3.2	4.0	0.8	2.3	1.0								

ぶ。上述のような偶然に規定された出現率とは無関係に、心理学的な原因からくる傾向を見るためには、反応頻数と数字間隔ごとの重みとの比を見なければならない。ここでは、この比の値を比較数値 (relative frequency) と仮に呼び、実測値をこのような比の値に直したものを使用することにし、これを表3にかかげた。いまこの比較数値を縦軸に、数字間隔を横軸にとつて図に表わすと、図2のようになる。図によつて明らかなように、プラス方向、マイナス方向ともに、刺激数字に隣接する数

Intervals between two digits
Fig. 2

字が再生されやすく、刺激数字から遠ざかるにしたがつて再生が減少する。すなわち、単独数字が刺激として与えられると、隣接する数字 (自然数の系列において) が再生され、これは刺激数字よりも大きい数字、小さい数字の両方に現われるが、前者の方がとくに顕著である。このことは換言すれば、数字が与えられると、自然数の順序でそれに続く数字が前の数字よりも再生されやすいということである。このことは効果波及の研究においても問題となることであるが、本実験は、これを数量的に正確な形において示したところに意義がある。

Table 4

数字間隔	1	2	3	4	5	6	7	8	9
再生率 (%)	58.4	15.0	-5.3	-1.5	13.0				
		32.1	-2.3	-14.7	6.7				

ころろに刺激数字より大きい数字を再生する値と、小さい数字を再生する値との差をとると表4のようにな

る。これによると、刺激数字に隣接したところでは過大再生が優勢でしかもそれが著しい。そこから離れるにしたがつて差が少くなり、ごく離れたところではむしろ過小再生が優勢のように見える。しかし、その量が少いので、これがはたして確実であるかどうかは明らかでない。もしこれが確実におこるものとすれば、後に述べることと連関し、記憶再生の重要なメカニズムを解明する鍵となろう。

以上は数字の自由再生に見られる事柄であるが、こういう数字をふたつ与え、このふたつと連合しているひとつの数字を再生する場合、再生の誤りはどうなるか。後者において前者に見られる規則性がどうなつて現われるか、これを見るのが、つぎに述べる加法九九に関する実験である。

III

実験 II 加法九九における誤答の分析

〔目的〕 加法九九という観念再生過程に前述の数字再生に見られた規則性が、どの程度現われるかを調べる。

〔方法〕 基数 (0 から 9) の組合せの加法、すなわち加法九九の中で、繰上がりのない問題を口頭で与え、直ちに口答させる。示教はつぎのとおりである。「いま、わたくしが簡単なよせ算をいいます。たとえば“3と2”というようにいいますから、それを聞いたら、できるだけ早く答をいつてください。全部繰上がりのないよせ算です」。誤に気づいて訂正した場合も誤答として記録する。問題には、繰上がりのない基数の組合せ加法を用いる。この場合、たとえば2+5, 5+2のように答は同じでも、同一数字が先行する場合と、後続する場合とがある。この両者あわせて55題を無作為的に抽出して配列し、被験者を1名ずつ個別にテストした。

〔被験者〕 埼玉県入間郡日高町立高麗小学校3年生から6年生まで279名。学年別人員は表5のとおりである。なお、加法九九は小学校第2学年で学習を開始し、同学年で終了するものである。それ以後は、加法九九が可能であると予想して算数の学習を進めているものである。事実、筆記テスト等によつて調べてみるとほとんど誤答はみられない。

〔期日〕 昭和29年5月から昭和31年2月まで。

Table 5

学 年	分 類	検査人員	誤 答 数	誤 答 率
		(人)		(%)
3		15	102	12.4
4		38	267	12.8
5		85	521	11.1
6		141	806	10.4
計		279	1696	11.1

〔結果〕 誤答率。学年別誤答数、誤答率は表5右欄に示すとおりである。学年別誤答は質的に差がないので本報告では、学年に関係なく、総計について考察する。誤答総数は1696、問題総数に対する誤答率は11.1%である。この誤答には、誤を訂正した場合も含まれている。このようにきわめて簡単な加法においても誤が相当数おこるのである。なお、この種の誤答は成人にもおこるので、むしろ成人の方に誤答が多いのではないかとさえ思われるふしがある。以下、この誤答総数を基にして考察を進める。

誤答の種類。誤答をそのおこり方によつて区別すると、つぎのふたつとなる。

(a) 脱落の誤。刺激数の一方を答としたもの。たとえば、 $3+5 \rightarrow 3$ または 5 としたような類。これが誤全体の41.4%を占める。

(b) 転化の誤。刺激数字が答が、他の数字に転化したと思われるもの。たとえば $2+3 \rightarrow 4$ としたようなものをさす。これが誤答全体の58.6%を占めている。脱落の誤以外の誤答は、みなこの転化の誤に入れてしまったので、これ以外には誤答の種類はあげられない。あるいは、上述の2種類の誤答以外にも、誤答はあるかも知れないが、いまのところ分類不可能なので、この2種にとどめた。つぎに、これらをもつと詳細に分析してみる。

誤答の分析的考察

(A) 脱落の誤

(1) 要素数字の再生傾向からくるもの。ひとつの数字よりも小さい数字と組合わさつた場合と、その数字より大きい数字と組合わさつた場合とで、再生、脱落のどちらが多く現われるかを見ると、表6のようになる。表中、大刺激数字とは、ふたつの数字の組合わせのうち大きい方の数字、たとえば $3+2$ 、 $1+3$ 等の3をいい、小刺激とは、小さい方の数字、たとえば $3+4$ 、 $5+3$ 等の3をいう。すなわち、同一の数字でも相手の数との関係で、大となつたり小となつたりする。なお、再生・脱落率はつぎのようにして求めた。すなわち、特定数字と他の数字との組合わせを大刺激、小刺激のふたつにわけ、それぞれについて特定数字の再生・脱落を調べ、それを組合わせの数で平均し、特定数字1字当りの再生量 (R)、脱落量 (O) を計算し、つぎの式による再生・脱落率 Q を算出する。

$$Q=100(R-O)/(R+O)$$

この場合、正符号は再生の多いこと、負符号は脱落の多いことを示す。表6によつて明らかなように、同一の数字でも大刺激になつた場合は再生されやすく、小刺激となつた場合は脱落しやすい。すなわち、ふたつの数字が組合わされて刺激として与えられた場合、同一の数字でも、それが相手の数字よりも大きい場合は再生されやすく、小さい場合は脱落しやすい。それでは何故このようなことがおこるのであろうか。これは前述の“実験I 数字の自由再生”に見られた傾向、すなわち自然数の系列において大きい方の数字が再生される傾向が強いということが、加法計算の際にも働らくためであろう。ふたつの数字が与えられると、そのうちの大きい方が再生傾向が強く、これが、一方では小さい数の再生を禁止する結果となるものであろう。

(2) 刺激数字の再生と脱落。各刺激数字の再生・脱落

Table 6

刺 激 数 字		1	2	3	4	5	6	7	8
分 類									
再生・脱落率 (%)	大 刺 激		85.7	71.5	58.9	57.7	70.5	55.5	100.0
	小 刺 激	-86.4	-55.5	-58.7	-33.3				

Table 7

刺 激 数 字	1	2	3	4	5	6	7	8
再生・脱落率 (%)	-86.3	-38.3	-17.2	51.5	57.6	70.6	55.6	100.0

率 ($Q=100 (R-O)/(R+O)$)を前述の大刺激, 小刺激に関係なく調べてみると, 表7のようになる。表について見られるとおり, 絶対的意味における小さい刺激数字は脱落しやすく, 大きい刺激数字は再生されやすく, 大きくなれば大きい程この傾向が著しい。これは前記(1)の系として説明される。すなわち, 1+5, 4+2等の組合わせにおいて1, 2は相手の数字がいつも大きく, ために脱落しやすく, これに反し8+1, 2+7等の8, 7など大きい数字は, 組合わせの相手がいつも小さいため再生されやすい。これが上述の結果を生むのである。

(3) 0との組合わせ。ふたつの数字の組合わせにおいて, 小さい数字は脱落するが, 0はこの法則にとつて例外である。0との組合わせにおいては0が再生され, 他の数字は脱落する。このことは従来も注意されていたところである。しかし従来はこの現象を簡単に考え, 0の意味を理解しないところからくとしていた。もちろんそういう場合もあるが, 高学年生や成人にも見られることをこれでは説明できない。これにはもつと別な心理学的意味がある。わたくしは, この現象は0と組合わされた数字が脱落したものと解する。すなわち, ふたつの数字を組合わせたものの特別な場合と見なす。それは脱落のおこり方が他の場合と似ているからである。しかし, 何故0の再生が強いかということについては, いまのところ, 常識的な説明以外に確実な説明を与えない。

(4) 逆向禁止。同一の数字が先行刺激になつた場合

あろうか。再生・脱落率を比較してみると表8, 図3のようになる。図の横軸は刺激数字, 縦軸の正符号は再生率, 負符号は脱落率を示す。これによつて明らかなように同一の数字であつても先行刺激となる方が後続刺激となる場合よりも脱落の傾向を強く示す。すなわち先行数字が後続数字により逆向禁止を受け, 再生傾向が弱まり脱落の傾向を強く示すのである。つぎに0と組合わされている数字の脱落を先行刺激, 後続刺激にわけて調べてみると表9のようになる。表からわかるように, 0と組合わされた数字が先行している場合の方が後続している場合よりも脱落しやすい。

以上述べたように, 数字がふたつ与えられるとき, 先行の数字が脱落する傾向があり, ことに0と組合わされるときこれが著しい。なにゆゑ脱落するかといえば, ふたつの数字を前後して与えるため, ふたつを記憶に保持することが必要であり, この場合先行刺激は, 後続刺激により逆向禁止の効果を受け, さらに加える操作が続くためこの逆向禁止効果が顕著になるためであろう。

前回の報告において, 乗法九九の誤は被乗数すなわち先行数字の方が乗数すなわち後続数字よりも多いと述べ, これは逆向禁止によるといつたが, 加法九九においてこれがいま述べた形をとつて現われるのである。通例の記憶実験よりも, こういう方法によつた方が, 逆向禁止を説明する上に有利ではないかと思う。

(5) 刺激数字が同一の場合。同一数字の組合わせの場合

Table 8

刺激数字		1	2	3	4	5	6	7	8
分 類	先行刺激	-89.2	-48.9	-46.5	5.7	29.4	67.3	50.0	100.0
	後続刺激	-84.5	-13.2	55.5	54.8	64.1	71.0	75.0	100.0

Fig. 3

と, 後続刺激になつた場合とで, 脱落に差が見られるで

Table 9

刺激数字		1	2	3	4	5	6	7	8	9
分 類	先行刺激	25	20	20	9	11	11	20	13	23
	後続刺激	16	6	6	4	11	10	11	10	3
計		41	26	26	13	22	21	31	23	26

合における刺激数字の脱落数を表10にかかげる。表によつて明らかなように, 1+1の組合わせが最も多く脱落し, 2+2, 3+3と順次脱落数が減少する。この結果は表9における値4までの所と大体一致している。この

実験は数字が4で終っているが、これはいうまでもなく本実験は繰上がりがない 加法であるため5以上の同一数字の組合わせは用いられなかつたためである。

Table 10

刺激数字		1	2	3	4
脱落量	数	41	16	5	10
	%	57.0	22.2	6.9	14.0

Table 11

刺 激 数 字	1	2	3	4
同一数字の組合せ以外の組合せの脱落量	12.1	6.5	9.2	2.9

さらに、このような現象がなぜおこるかを調べるために、同一数字の組合せ以外の数字の組合せの脱落数をみると表11のようになる。同一数字の組合せの場合と比較してみると、同一数字以外の組合せでは脱落数の減少のしかたがゆるやかになるだけで、形は同一数字の組合せとだいたい類似した傾向をとつて脱落数が減少する。ただし、同一数字の組合せに比べると、脱落数が少い。それゆえ、同一数字でも異数字でも原則としては同様な効果を持ち、同一数字では、この効果が強く働くと見るべきであろう。

Table 12

1との組合せ数字	1	2	3	4	5	6	7	8
脱落量の平均	41.0	6.5	11.5	11.0	5.5	15.0	5.5	30.0

つぎに刺激数字1と他の各種数字との組合せの脱落数を見ると、表12のようになる。表によつて見られるように、1+1すなわち1と同一の数字の組合せは最も脱落数が多く、最も離れた8との組合せの脱落数がこれにつぎ他の組合せでは、大部分刺激数字1の脱落数の平均よりも少い。いいかえれば組合わされた数字の大き

さにより禁止となつたり、促進となつたりする。Ranschburg 効果において、系列内の隔りの如何によつて再生禁止となつたり、再生促進となつたりするが(1)、組合わせ数字の再生に関しても類似した事実のあることは注意に価する。

IV

(B) 転化の誤

(1) 感応再生。転化の誤を数字間隔(正答と反応数字との間隔)の点からみると表13のようになる。これによると正答に隣接した数字に誤まるものが最も多く、62.4%を占める。正答との間隔が離れるにしたがつて誤答は規則的に減少する。グラフに示すことは省略するが、曲

Table 13

数字間隔	1	2	3	4	5	6	7	8	9
転化頻数	620	198	84	46	23	13	6	2	2
同上百分比	62.4	19.9	8.5	4.6	2.3	1.3	0.6	0.2	0.2

Fig. 4

Table 14

数字間隔	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
転化量(10倍値)	1.3	1.4	2.7	8.9	79.7	59.0	9.5	2.7	0.7	0.4									
		1.3	2.3	9.1	32.2		14.4	2.7	1.3										

Table 15

数 字 間 隔	1	2	3	4	5	6	7	8	9
過大, 過小再生率 (%)	-15.1	-38.2	3.3	-50.3	0	-33.3	-33.3	-100.0	-53.0

線の形は、数字の自由再生の場合と同じく、きわめて規則的な感応曲線を描く。

さらに、この再生は、正答に比して大きく再生されたか、小さく再生されたかを見ると表14、図4のようになる。数字間隔、平均値は実験Iと同様の意味である。これによつて明らかなように、転化の誤においては、小さい再生、大きい再生のいずれも感応曲線を描き、間隔が離れるにしたがつて誤答が規則的に減少する。そして小さい再生が大きい再生に比してこれが大である。つぎにこの問題をもう少し詳しく調べてみる。

(2) 過小再生。図4の感応曲線において大きい数字再生の傾斜度と、小さい数字再生の傾斜度との差をとると、表15のようになる。+は過大再生、-は過小再生の百分率を示す。これによると、加法計算の誤にあつては、過小再生が過大再生よりも優勢で、正答からの間隔が大きい数にあつては、この傾向がとくに著しい。これを数字の自由再生の場合(表4)と比較してみると、自由再生にあつては、刺激数字に隣接した所では過大再生の傾向が著しいのに反して、加法計算にあつては、この場合、過小再生の傾向が強く現われている。両者とも感応再生でありながら、このような相異の生ずるのはなにゆえであろうか。これはつぎの理由によるものである。

になると、逆に、規準状態よりも再生が少なくなる。刺激数字よりも大きい方の数字の再生は、規準状態よりもつねに少く、正答からの距離が大きくなると、この傾向がますます著しい。

このように、正答よりも小さく、しかもそれに接近した数字がよく再生されるが、小さくても正答から離れた数字、または正答よりも大きい数字はつねに再生されにくくなる。規準状態に比して再生傾向の低下することを、禁止とみることができ、反対に再生傾向の上昇することは促進と呼ばれうる。すると加法計算においては、再生はつぎのようなメカニズムに従つておこなわれているといえる。すなわち、ふたつの要素数字が与えられ、その答が再生される場合、正答が最も再生傾向が強く、ついで正答よりも小さくしかも正答に接近した数字が同時に再生傾向をおびる。ところが小さい数字でも正答から離れたものは再生の禁止を受ける。正答よりも大きい数字は、つねに禁止を受けるが、しかし正答に近い数字は禁止量が少ない。場合によつては、ここでは弱いながら促進がおこることがあるかも知れない。もしこの仮定が正しいならば、つぎのようなことがいえるだろう。加法計算において答が再生される際、正答の再生傾向が最も強く、それに近接した数字も同時に再生傾向をおびるが、正答から遠く離れた数字は再生禁止を受ける。この

Table 16

数字間隔	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
規準よりのへだたり	-42.9	-61.3	-42.8	-2.5	61.4						-10.1	-15.5	-38.5	-77.8	-81.9				
		-63.6	-53.5	8.1	53.8						-12.5	-46.7	-60.0	-100.0					

加法計算においては加数と被加数が与えられ、それらがいずれも答の数よりも小さいのであつて、この2つの数に対する生理興奮が、答数の再生傾向に影響し、過小再生をもたらしたものであろう。これはまだひとつの仮定にすぎないが、十分可能な考え方であつて、今後の検討を要するものである。

(3) 再生の促進・禁止。いま数字の自由再生の感応曲線(表3)を規準にし、これを0とおき、誤答の感応曲線(表14)との差をとると表16のようになる。数字間隔を横軸に、自由再生との差を縦軸にとつて図に表わすと図5のようになる。正符号は自由再生より多い場合で、これを増加として表わし、負符号は少い場合で、これを減少として示す。すると図から見られるように、加法計算においては、正答に隣接した小さい方の数字は、規準状態—自由再生—に比して再生されやすく、正答から離れるにしたがつてこれが弱まり、さらに間隔が大

Fig. 5

ようにひとつの数字再生がおこなわれるについては興奮と禁止の過程が働らくことが推定される。小保内は、数字や仮名の記録において興奮と禁止の両過程が働くことを仮定したが(1)、本実験により、この仮定が、さらに別の実証を得たといえよう。

また、この仮説に従えば、知覚に見られる順向禁止・

逆向禁止(2)と学習の過程とが平行性を示すことになり、知覚と学習とが統一的に説明されることになる。これにより、心理学がいつそう体系的な性格をもつに至るであろう。

要 約

乗法九九も同様であるが、加法九九は、対語学習の一種であると考え、それに見られる誤を分析することによって、学習のメカニズムを明らかにしようとして本実験を企てた。繰上りのない単純な加法九九を小学生に課し、そこに得られた誤を、脱落の誤と転化の誤に分け、誤のおこり方が、単独の数字再生に見られる感応再生と似かたに類似するかを調べた。結果は、つぎのとおりである。

I. 単独数字に見られる再生傾向。単独数字に見られる再生傾向に関しては、前回報告した感応再生の規則性が再確認された。

II. 脱落の誤。(1) 大きさの異なる2個の数字の組合せでは、大きい数字を再生し、小さい数字を脱落させる傾向がある。これは、単独数字の再生において、大きい数字がより強い再生傾向をもつことによる。

(2) 2個の数字の絶対値でみても、やはり、小さい数字は、大きい数字に比して脱落の傾向が強い。これは、小さい数字は、大きい数字と組合わされる機会が多いためである。

(3) 上の法則にとつて0は例外をなす。0との組合せでは、0が再生され、相手の数は脱落する。

(4) 被加数すなわち先行数字は、加数すなわち後続数字に比べて、脱落する度合いが強い。これは、後続刺激による逆向禁止が働くためである。

(5) ふたつの数字が同一であると、一方を脱落し、とくに1+1の場合、これが著しい。

III. 転化の誤。(1) 転化は、正答と誤答との数字間隔が小さいときに著しく、間隔が大きくなるにつれて、誤が減少する。曲線は、単独数字の感応再生曲線と類似し

たものになる。

(2) 誤答が正答よりも大きい場合と、小さい場合とに分けて比較すると、後者の方が多い。これは、被加数、加数ともに答の数よりも小さいため、答の再生が、小さい数の再生傾向に牽かれるためと考えられる。

(3) 答が再生される場合、正答以外の数字も再生傾向に変動を生ずる(感応効果)。すなわち正答よりも小さく、しかも正答に接近している数字は促進、遠い数字は禁止を受ける。正答よりも大きい数字においては、遠い数字は強い禁止、近い数字は弱い禁止を受ける。しかしこの場合も、近い数字は、条件によつては、促進になるものと推定される。

(4) 以上、加法九九という学習活動に見られる諸事実は、知覚について見出された諸事実に類似し、前者は、後者によつて説明されるものと思われる。

附記 本研究は、前回と同様、森田良久により実験の実施、結果の整理がなされたものである。したがって発表は、当然、両者連名でなさるべきものであるが前回と同じ理由により、小保内の名だけを掲げた。本研究の成ったのは、ひとえに森田が分析の方法に習熟し、自ら進んで研究に努力したことによるものであることを特に附記したい。

文 献

- 1) Obonai, T., & Tatsuno, Ch. Facilitation and inhibition in memorizing a series of digits and letters. *Jap. psychol. Res.*, 1955, **1**, 1~8.
- 2) Obonai, T. Factors influencing the recall of compound numbers. *心研*, 1955, **26**, 1~11.
- 3) Obonai, T. The concept of psycho-physiological induction. *Psychologia*, 1957, **1**, 3~9.
- 4) Jenkins, Sheffield, 小柳恭治, 岩原信九郎等の研究.

—1957.9.3. 受稿—