効果の波及に関する研究 (III)

前勾配と数の推測習慣*

奈良女子大学

岩 原 信 九 郎**

問 題

最近, Marx(7) は「効果の波及」現象について 詳細な論議を試みている。この中で5つの説明原理をあげているが、これらは2つに大別出来る。一つは刺戟反応間の結合に基づく S—R 説で他は刺戟に関係なく、反応間の結合のみを問題にする R—R 説である。S—R 説に属するものの一つはむしろ Thorndike(12) の効果の波及説でこれは賞の効果強化される S—R 結合のみでなくその前後の S—R 結合にも正の影響を及ぼすと主張するものである。次に一応 Zirkle の孤立説(16) をあげることが出来る。彼によれば賞を与えられる S—R 結合はそのまわりの結合がほとんど賞をあたえられないので、これから孤立化する。従つて孤立化した語のまわりの語も孤立化し、反応の反復率が高まるという。彼の説が一応 S—R 説に属すといつたのは孤立化するのが、S—R の結合であるか、S のみか、R のみか 明確でないからである。しかし彼がゲシュタルト心理学の記憶における孤立化説に基づいているところからみれば、やはり S—R 説に属すといつてもよからう。

Zirkle の説に類してはいるが丁度逆の立場をとる復誦妨害説が Jenkins と Sheffield(4) によつて提案された。この説は彼等自身によつて否定された為であろうか Marx は5つの説明原理の中に入れてはいないが、その大要は強化される S—R 結合を被験者が復誦するため、これに次ぐ S—R 結合の学習が妨害され、従つて誤反応が反復されやすいということである。従つてこの説からは後勾配が前勾配より強いことが予想され、事実一致する。Zirkle の孤立説は賞のあたえられる語のまわりの

S—R 結合も孤立するといふのだから、誤反応でなく、正反応が強化されるべきであり、事実矛盾するが復誦妨害説では誤反応が繰返えされることを予言するので論理的にはこの方が正しい。

最後に Marx 自身(7) の強化の汎化説がある。この考によれば、賞をあたえられた反応はそれと機能的 (functional) 関係にある他の反応をも強化する力があるとする。ここで機能的というのは Thorndike 流の実験即ちすべての刺戟語に対して 特定の正反応が予め決めてあり試行が2度以上数回にわたつてなされる場合に いわゆる Thorndike 効果、即ち 賞の効果がその前後の反応に及ぶのみでなく、賞のあたえられる語だけについてみて、強化反応試行上での前後の反応にも (刺戟内効果)、更に賞をあたえられる反応より 前の試行における賞をあたえられない語に対する反応にも (刺戟間効果)、強化反応からの距離に応じて反復されることを意味している。

Marx はこの論文で強化の汎化説は Thorndike の波及説をその中に含むものであるといつているが、Marx と Bunch の研究では同じ説は刺戟の本質的役割を否定している (8, p. 102 の脚注) とところからみると、実は、Thorndike の説と異り、R—R 説に近いのかもしれない。

いずれにしても S—R 説をとるかぎり、Thorndike 流の効果説は事実矛盾することを認めなければならないであろう。従つてこの点で、復誦妨害説に近い考をとる Zaganczyk(14) の考は理論的にはすぐれているが、実験的裏付けにかけているうらみがある。

R—R 説をとるものでは Jenkins や、Sheffield (3, 4, 5, 9) の推測習慣説が代表的である。これによれば被験者は刺戟語と関係なく一定の反応系列を 何らかの方法で実験とは無関係に学習しているので、試行間の反復反応のまわりはその反復反応に賞があたえられるか否かに拘らず、反応の反復率が高まるという。Smith(10)の確率偏向説も推測習慣説に含まれるが、この説だけでは、Thorndike 効果にみられるほど高い勾配はとても説明

* Studies of the 'spread of effect': III The foregradient and number-guessing habits.

この研究にあつて 奈良女子大学初田有子の絶大な協力をえたことに感謝する。尚、本研究は文部省の科学研究助成補助金の一部による。

** Shinkuro Iwahara (Nara Women's University).

出来ない。

Marx の系列 R—R 強化説(7) もむしろ R—R 説に属する。この説は系列学習においてある反応に賞があたえられると、それに続く賞のあたえられない語も反復されやすいという。彼はこの説が Tolman の系列反応の強化説(13) に似ているという。Tolman の考えではある反応系列の中の一つの反応に賞が与えられると、その反応の前後の反応も一団となつて強化せられるというので、これはゲンタルト学習理論に基づくものであるが、反応の面からのみ見た Thorndike 流の効果説であるが、残念ながらその論証はあげられてない。この Tolman の説は Thorndike の説より尤らしいのであるが、Marx の系列 R—R 強化説はその理論的根拠を示していないので評価しようがない。特に彼はこの説は後勾配のみ予言するといっているが一体それは何故であろうか。

このように考えると、以上の諸説の中で一番有力なのは推測習慣説のように思われる。これに対して Marx(7) は次の3つの見地から批判を試みている。第1は推測習慣のないような場合の Thorndike 効果にはこの説は適用されぬという点である。しかしこれまでの研究では推測習慣が全く考えられぬものは見出されないから、この批判は当たらないであろう。最近小柳(9) は反応の推測習慣のおこりやすい場合と、おこり難い場合の2つの事態をつくり実験したところ、前者で反応反復の勾配がおこり、後者ではこれが見られなかつた。この研究は非常にすぐれた考に基づいている。ただ一つの弱点は推測習慣のおこり易い事態で反応に賞があたえられる条件を入れなかつたという点である。もしかかる Thorndike 流の実験で反復の勾配がえられないとするならば、小柳の結果は Thorndike 効果の説明としては不十分だといわれる可能性が残る。

推測習慣説に対する Marx の第2の批判は推測習慣の存在は Jenkins と Cunningham(3) によつて確められているが、それは集団としてであつて、個人の推測習慣については未だ明にされていない。Thorndike 効果は本来個人の現象であるかぎり、個人の推測習慣の存在が実証されねばならない。この批判に答えるものとして筆者のこれに続く研究Ⅳ(2)があるのでここでは省く。

第3は推測習慣で Thorndike 効果がすべて説明出来るという実験的証拠がないという批判である。その理由は「反復され賞をあたえられた反応」と「反復されているが賞をあたえられない反応」とが Thorndike 流の実験では実験操作上区別されていないので、賞の効果を否定する推測系列説が絶対的に正しいとはいえないからであるという。しかしこの点では筆者の研究Ⅱ(1) が始

めて Thorndike 流の事態で両者を分離することに成功し、しかも推測習慣説に有利な結果を出していることに注意しなければならない。

以上 Marx の3つの批判の中第2の点については別の研究(2)で詳しく取上げるとして、他の点では Marx の批判は必ずしも推測系列説に対して否定的ではないと思われるが、筆者は少くとも次の2つの点でこの説の弱点を指摘出来ると思う。

第1は Thorndike 効果では前勾配が必ずとはいえないが、屢々観察されている点である(6, 11, 15)。しかし従来の推測習慣説は後勾配しか説明していない。例えば Jenkins と Cunningham(3) は刺戟語例えば egg という語が賞をあたえられる語 dog の前にあるとき、もし被験者に egg に対して2という数で算える反応傾向があり更に2の次に3という推測習慣があれば dog に対して3と反応することになる。次の試行でも egg に対して2というであろうから単に推測系列から dog に対して3ということになろう。従つて強化語 dog を中心として考えると、その前の egg に対して2の反復がみられる。このように前勾配は特定の刺戟語に対する被験者の反応傾向と賞の位置の固定化によつて生ずるという。

筆者の考よりすれば、かかる前勾配の説明はその実証性を欠くと共に説明として不十分のように思われる。何故ならば前勾配は後勾配と全く同じ原理によつて説明されるからである。例えばある人に1つ違いの数をいう習慣があるとすると。そして試行間に8—8なる偶然反復があれば、8の前の数は7か9である可能性がそれ以外の数の可能性より高く、従つて7—7 或は9—9なる反復を予期出来る。これは推測系列説の後勾配の説明と全く原理的に同じであつて、Jenkins や Cunningham のこのような刺戟語の言及は不必要である。

それならば何故従来の研究では前勾配がないか、あつても弱かつたのであろうか。筆者はその理由として賞のあたえられる語は Zirkle のように孤立化するので、それ以後の推測習慣が孤立化によつて促進されることを第1に挙げることが出来る。注意すべきはこの考えは、Zirkle の孤立化説と著しく異なる点である。彼は強化語の孤立化によつてまわりの語も孤立化するというのであるが、われわれの仮説では強化語の孤立化はその後の推測系列を強めるというのであつて、根本的には推測習慣説なのである。更に賞をあたえられる語に対する反応の反復は多くの場合偶然によるのではなく、学習効果による。従つて賞をはじめて与えられた反応は、被験者が自ら選んだものであるから、推測習慣によるものとしても、次の試行では、その語に対して学習した特定の数で反応す

るので、それ以前の反応系列が中絶する可能性がある。この為に前勾配はなく、後勾配のみあらわれるのであろう。むしろ賞をあたえられた反応が次の試行で偶然に反復されることが考えられ、この場合は推測習慣は中止しないので前勾配があらわれるし、更に Smith(10) のように賞をあたえられた。反応を予期する為に推測習慣があらわれ前勾配が生ずることもあり、これが従来の研究にみられる前勾配の原因と考えられる。

推測系列説に対する筆者の第2の批判は数の反応だけの事態における偶然反復のあとの勾配は賞のあるときの勾配ほど高くない点である。最近 Sheffield と Jenkins (9) はこの点の解明のために数種の実験を試みた結果、賞のない事態で「でたために反応しなさい」と教示する為に却つて推測系列が弱められこの為に勾配が低くなるのであつて「でたため」という教示を除けば勾配が高まることを見出した。それでも賞をあたえられる学習事態よりは勾配は依然としてやや低いようである。Sheffield と Jenkins は更に刺戟語を呈示する場合 Thorndike 流に語の順序を一定にすると、そうでない場合より勾配が高いこと及び数の推測と同時に、語の対連合の再生をさせると勾配が非常に高まること分つた。しかし正統的な Thorndike 流の実験では対連合の再生はなされても、再生されるのは語でなく、反応数であるから、彼らの結果が Thorndike 効果の説明になるとするには飛躍があるように思われる。

本実験の目的は従来の推測習慣説の2つの弱点に対する筆者の仮説を検証することである。

実験 I

目的 刺戟語がない非学習事態で系数による反応系列を数試行なしたとき、一定の系列位置における偶然の反復反復のまわりには後勾配と同じ程度に前勾配があらわれるという仮説を検証する。

方法 縦24行、横10列、計240枠目のある A, B 2つの用紙を被験者に渡し、実験者の3秒間隔の「ハイ」という合図で左上から心に思い出すまま、1から10までの数をかかせた。ただし、1, 1, 1, とか、1, 2, 3, とか組織的反應をさけるよう、またすでに書いた数を見ないようにノートその他でかくすよう教示した。被験者は奈良女子大学学生51人、奈良学芸大学学生30人で集团的にそれぞれ別に実験した。

反復の勾配を計算するには各列を試行と考え上から2行、下から1行を除き、残の21行を前3行、中央1行、後3行の7行ずつに3単位に分け、3つの中央の行について列間(試行間)の偶然反復を見出し、その前後の反

復率を計算した。偶然反復は相隣れるものに限らず同じ行であればすべての対について調べた。偶然反復の前後3つの位置しか用いなかつたのは、従来の研究(9, 12, 16)からそれだけ考慮すれば、ほぼ十分であると考えたからである。

結果及び議論 奈良女子大学の学生と奈良学芸大学の学生の間に結果の上で、有意差がなかつた(全体の反復率のみについてみても F は1以下で他の点でも有意差なし)ので、両者をこみにして処理した。また偶然反復を計算した3つの系列位置の間にも有意差がなかつたのでこれも無視して取扱つた。

偶然反復のまわりの反復の勾配は表1に示すとおりで予期した通り前勾配があらわれその大きさは後勾配と同じ程度であつた。

Table. 1 Gradient of repetition in percentages around chance repeats in a non-learning situation

	Position around chance repeat		
	1	2	3
before	15.6*	12.3	11.4
after	15.6	11.8	9.7

この結果の分散分析*によれば(表2参照)勾配は統計的に有意であるが、前後の差は有意でなかつた。これもわれわれの仮説の正しいことを示している。

Table. 2 Analysis of variance of gradients of repetition around chance repeats

Source	SS	df	MS	F
1. Before & after	.006	1	.0060	—
2. Position	.217	2	.1085	10.74**
3. 1 × 2	.006	2	.0030	—
4. Subject	.852	80	.0106	1.05
5. 1 × 4	1.543	80	.0193	1.91
6. 2 × 4	.755	160	.0047	—
7. Residual	1.613	160	.0101	

次に偶然反復の直前、直後の位置の反復率間のピアソンの相関係数を計算したところ $r = .094$ (N は 81) で非

* 各被験者の偶然反復の数は等しくないの、各人について反復の%を求めこれにもとづいて分析した。%の分布は正規型でないが標本がかなり大きいので変換せずそのまま用いた。精度は落ちるけれども私の研究Ⅱ(1)及び本研究の実験Ⅴではコクランの検定や符号検定などノンパラメトリック法を用いたが、心理学的見地からはその方が安全である。

常に小さく、また統計的に有意でもなかつた。この事は数の推測系列は、非常に短いものであることを示している。

実験 II

目的 一般に「効果の波及」実験でははじめの試行で被験者が自ら反応数を選ぶわけであるから、推測系列が賞をあたえられる反応の前後にあらわれるであろうが、その次の試行では被験者の多くは賞をあたえられた語に対する反応しか覚えていないで、その強化語が呈示されるとき、それまでの反応の推測系列がこの特定反応のおそらく突然の出現によつて破られるであろう。従つてこの場合は、推測習慣による勾配は後勾配しかないことになる。しかし、被験者の中には賞をあたえられた語の出現をその正しい位置において予期するものもあるから、Smith(10)の主張する前勾配も可能なことはすでにのべた通りである。

本実験では被験者の反応系列を、実験者が何の予告もなく、特定の数をかきこむよう指示することによつて中断させるならば、実験者の与えた数を中心にしてみると反復の前勾配はなく後勾配のみあらわれるという仮説を検定した。

方法 この方法の実験と異なる点は各試行（即ち各列）に2カ所3秒間余分に休止を与え、その次に実験者が指定する数を書きこませ、あとは前と同じく3秒ごとに被験者が自ら選ぶ数を書く。指定数は同じ数の20対を用いた。指定数は対ごとに異なり、また同一数が相隣れる試行にあらわれぬようにした。かくして Smith 的な期待因子を除いた。指定数の反復はどの被験者にも20あるので、被験者による勾配の重みの差はない。

指定数の前に3秒の余分の休止を与えたのは予備実験で、これを与えなかつたところ被験者の中に指定数が言われても直にこれを書かず、まだ前の3秒間に書き終らなかつた数を書いてから指定数を書くものがあり、指定数の意味がなくなつてしまつたから、余分の休止によつて被験者の推測反応系列を完全に中絶することが出来るよう努力した。

Table 3 Gradients of repetition in percentages around pairs of the same numbers given by E in a non-learning situation

	Position around repeat		
	1	2	3
before	10.7	7.2	9.4
after	23.1	12.9	10.3

被験者は奈良女子大学学生 10人と、奈良学芸大学学生 8人で、これらは集团的に別々に実験したが、統計的差がみられなかつたので、こみにして処理した。

結果及び議論 同じ指定数の前後の反復数を百分率で示すと表3のとおりであり、予期したとおり前勾配はなく、後勾配のみあらわれた。

表4は分散分析の結果を示すものであり、反復率の前後差は1%の信頼水準で有意であり、また勾配の前後差は被験者とそれに関係する交互作用がすべて有意でないで、残差とこみにするとやはり同じ水準で有意であつた。

Table 4 Analysis of variance of gradients of repetition around pairs of the same numbers given by E

Source	SS	df	MS	F
1. Before & after	.107	1	.1070	14.86**
2. Position	.104	2	.0526	7.22**
3. 1 × 2	.055	2	.0275	(4.91**)
4. Subject	.184	17	.0108	1.50
5. 1 × 4	.108	17	.0064	
6. 2 × 4	.127	34	.0037	
7. Residual	.245	34	.0072	
8. Pooled error	.480	85	.0056	

* MS's associated with subjects were pooled to evaluate the interaction variance between 'before & after' and 'position'.

更に後勾配を実験 I の偶然反復の後勾配と比較すると前者の方が高い。最初の位置のみを比べるとこの実験では23.1%の反復率であるが、実験 I では前後いずれの勾配でも15.6%であつた。この差は *t* テストで1.974（自由度は97）で5%水準に僅に達しない程度であつた。有意水準に到らなかつたのは、実験 II の被験者の数がすくない為であることがこの実験と同じで、たゞ3秒間の余分の休止を除いた実験 IVa と比べることによつて明になる。実験 IVa では指定した同じ数のあとの最初の位置の反復率は21.0%であつた（表8参照）が人数が80名なので、これと実験 I の15.6%と比較すると、その差は *t* 統計量で2.634（自由度159）となり、5%水準で有意であつたからである。

この実験結果は実験者が何の予告もなく、被験者の反応系列の途中で数を指定するために、推測系列が破れ従つて後勾配のみあらわれるという、われわれの仮説を証明したのみでなく特に数を指定したことが後勾配を高めていることが分つた。しかしながら、それは3秒間の余分の休止を与えたということによるのか、或は数の指定

によるのか明でない。何故なら余分の休止をおくことだけが、推測系列の中絶の原因であるならば、正統的な Thorndike 流の実験では賞をあたえられる語の前に何ら休止が与えられないので、本実験の結果は Thorndike 効果において前勾配があまりあらわれない事実の説明にならぬことになる。

実験 III

目的 被験者が数を系列的に推測するとき、一定の休止をあたえることだけで、推測系列の中断が可能であるかどうかを吟味した。

方法 この実験では3秒の余分の休止後実験者が数を指定せず、それ以前と同じように、被験者が自らの反応をつづけることの他は実験 II と同じであつた。被験者は奈良女子大学学生 77 名である。

結果及び議論 余分の休止後の数について、実験 I と同じ方法で反応の反復数を計算した。グループ平均及び結果の分散分析はそれぞれ表 5 及び表 6 に示すとおりで前勾配と後勾配の差は、平均反復率においても勾配についても 1% の信頼水準で有意であつた。表 5 から明かなように、前勾配はほとんどみられない。

この結果は 3 秒の休止のみで推測系列を破ることが出来たことを示している。更に最初の位置のみについて調べると後勾配では 18.4% で、実験 I の休止のない偶然反復の場合の 15.6% と休止をあたえた後数を指定した実験 II の値 23.1% の中間に位置することが見出され、更に同じ傾向が僅かながら前勾配の最初の位置についてもいえることが分つた (15.6%—11.3%—10.7%)。

これを統計的に検討したものが表 7 である。

Table. 7 t-tests between pairs of means of the number repetition in position 1 around repeats in a non-learning situation

	Comparison	Difference	t	df
Before	Exp. I Vs. Exp. III	.156—.113=.043	3.094**	156
	Exp. III vs. Exp. II.	.113—.107=.006	.023	93
After	Exp. III vs. Exp. I	.184—.156=.028	2.014*	156
	Exp. II vs. Exp. III.	.231—.184=.047	1.829	93

後勾配の実験 II と III の差は 5% 水準に近いが、これに達していない。以上の結果から数の推測反応においてその中途に 3 秒の休止をおくだけで推測系列の習慣が中絶されるばかりでなく、後勾配は休止のない場合の偶然反復の後勾配より急であることが決論された。このことは休止後の第 1 反応が休止により孤立化しこれが手がか

Table 5 Gradients of repetition in percentages around chance repeats after 3 sec. extra pause in a non-learning situation

	Position around repeat		
	1	2	3
before	11.3	8.9	9.2
after	18.4	11.0	9.3

Table 6 Analysis of variance of gradients of repetition around chance repeats after 3 sec. pause.

Source	SS	df	MS	
1. Before & after	.088	1	.0880	17.25**
2. Position	.284	2	.1420	27.84**
3. 1 × 2	.090	2	.0450	8.82**
4. Subject	.367	76	.0048	—
5. 1 × 4	.347	76	.0046	—
6. 1 × 4	.717	152	.0047	—
6. Residual	.779	125	.0051	—

りとなつて、数の推測習慣が強められるためであろう。然し実験者が数を指定する時ほど勾配が高く現れないところをみると推測習慣は孤立化の高いほど強いことが示唆された。

実験 IVa

目的及び方法 実験 II と III の後勾配はその差がごく僅であつた。従つて実験 III の比較的高い後勾配は実験 II と同じ因子即ち休止のみを生じたかもしれないというす

はじめのべたように、休止をおかないと被験者が教示に忠実に従わないという欠点があつた。

本実験ではこの点に特に注意して、実験者が「ハイ」といつたらすぐ数を書くよう。従つて数が指定されてから溯つて数をかゝぬよう教示して実験 II の 3 秒間の休止を除いて実験した。この他実験と異なるのは 10×24 桁につ

いて1回だけ行つたこと、別の目的(実験 IVb)をも兼ねるため指定数の対を5つにした(もし各試行に2つずつ数を指定すれば全部で10対えられる)ことである。被験者は奈良女子大学学生80名で集団実験である。

結果及び議論 指定された同じ数の前後の反復の勾配は表8に示すとおりで、やはり後勾配のみ得られた。計算法は実験 II と同じである。

Table 8 Gradients of repetition in percentages around pairs of the same numbers given by *E* without an extra-pause before the numbers in a non-learning situation

	Position around repeat		
	1	2	3
Before	11.0	11.0	8.2
After	21.0	14.5	13.2

Table 9 Analysis of variance of gradients of repetition around pairs of the same numbers given by *E* without an extra-pause before the numbers

Source	SS	df	MS	F
1. Before & after	.444	1	.4440	24.13**
2. Position	.215	2	.1075	5.84**
3. 1 × 2	.095	2	.0475	2.58
4. Subject	1.846	79	.0234	1.27
5. 1 × 4	1.909	79	.0242	1.32
6. 2 × 4	3.605	158	.0228	1.24
7. Residual	2.912	158	.0184	

分散分析の結果は表9に示したが、勾配の前後差は平均反復率のみ有意で、勾配そのものの差は有意水準に達しなかつた($F=2.58$)。しかし前勾配のみについての分散分析では F の値は1以下(自由度は2と158)で有意でないから勾配そのものの差も十分示唆される。

この結果から指定数の前に何ら休止をおかなくても、後勾配のあらわれることと、その勾配が偶然反復の後勾配より大きいことが知られた。念の為に最初の位置のみについてみると、それぞれ21.0%と15.6%で、その差の有意差を示す t は6.220(自由度は179)で1%の信頼水準で十分有意であつた。

実験 IVb

目的 Thorndike 流の実験では被験者の反応が正しいといわれるまでは「正しい」反応を被験者が自ら選ぶの

であつて、実験 II, IVa のように実験者によつてあたえられるのではない。実験者からあたえられるともいうべき事態は「正しい」反応をさがし得た以後にのみ見られる。(むろんこの場合に被験者が自ら反応するけれども賞をあたえられた語が実験者によつて呈示され、被験者はそれに対する特定の数を覚えていて反応するのであるから、この反応語は実験者によつて与えられると考えてもあまり不合理ではない。尚、この点は実験 V で吟味した)。

そこで実験 IVa と同じデーターで実験者によつて指定された数と同じ数を それに最も接近した位置において他の指定数による推測習慣の効果の及ばないところに1つ見つけこれらの対の前後の反復の勾配を求めた。指定された数は10であるからこの方法によつて計算される勾配の数も10であつた。

呈示された数の推測習慣は孤立化の原理から強くても、呈示されない反応系列における同じ習慣は相対的に弱いであろうから、この2つを対にして計算される反復の勾配は実験 IVa と比べて弱いことが予想された。

結果及び議論 結果を示す表10に明かなように、非常に弱い前勾配と比較的強い後勾配がえられた。分散分析の結果は前勾配の F は1.39、自由度は2と158で有意でなく、後勾配では $F=5.28$ で同じ自由度で1%の信頼水準に達した。

Table 10 Gradients of repetition in percentages around pairs of the same numbers where one of the pair was given by *E* and the other by *S* in a non-learning situation

	Position around repeat		
	1	2	3
before	11.8	9.2	8.4
after	15.2	10.6	11.0

次に実験 IVa と IVb の後勾配の最初の位置の反復率である21.0%と15.2%の差はこれらは同じ標本を用いているので、符号検定を用いたところ、 $CR=2.348$ で5%の信頼水準で有意であつた。従つてわれわれの仮説はこの実験結果によつて確められた。

実験 V

目的及び方法 実験者が数を指定すると、その後の推測習慣がそうでない場合より強いことが以上の実験で示されたが、賞のあたえられる Thorndike 効果の実験では実験者が数を指定することはない。たゞ正反応か誤反応

は実験者がきめるという点で対応していることはすでにのべた。従つて実質上は両者は一致すると考えたのであるが、更に Thorndike のやり方に近ずけるため、数を指定する代りに、それに対応する位置での被験者の反応の後に「大切」といつた。「大切」というのがどういう意味かについては説明しなかつた。その他の点では実験 II と同じである。被験者は奈良女子大学学生 74 名。

結果及び議論 「大切」といわれた数は実験者が自ら選んだのであるから、同一数が多い場合も 2 つ即ち 1 対しかない場合もあるのが、実験 I と同じように同じ数があれば、そのすべての対組合せの前後の勾配を計算した。表 11 がその結果である。符号検定を用いて最初の位置と 3 番目の位置を比較すると、前勾配では $CR=3.134$ で 1% の信頼水準で有意であり、後勾配では $CR=4.766$ で同じ水準で有意であつた。次に最初の位置のみについて前後差を同じテストで比較すると $CR=3.022$ で 1% の有意性がえられた。

Table. 11 Gradients of repetition around repeated numbers given by *S* and called 'important' by *E* in a non-learning situation

	Position around repeat		
	1	2	3
Before	14.0	10.3	10.1
After	22.0	13.7	12.0

以上の結果から被験者が自らえらんだ数を、実験者が「大切」といつて強調するだけで後勾配がつよくあらわれることが知れた。この事態が実験 IVa より一層正統的な Thorndike 実験に近いことから、孤立化が後勾配を高めるといふわれわれの仮定は、Thorndike 効果の説明として適切であることを示している。

本実験の結果から、前勾配が弱いながら存在することが明になつたが、これは被験者が自ら数をえらんだのであるから、推測系列はやぶれず、従つて実験 I の場合と同じく前勾配の出現は当然期待されることであつた。

考 察

われわれは従来の「効果の波及」実験でみられた前勾配も数の推測習慣で十分説明出来ること、賞をあたえられる反応はその前後が、賞をあたえられない為に孤立しそれ以後の推測習慣が強められること、更に賞をあたえられた語が次の試行に呈示される正確な位置を多くの被験者は知らないで、その突然の出現によつてそれ以前の推測系列が中絶するため前勾配があらわれないか、あ

らわれても弱いことが本研究の 5 つの実験によつて証立てられた。

従つて、前勾配の説明として Jenkins と Cunningham(3) ののべた刺戟語と特定の数との実験以前からの結合といつた ad hoc な仮説は全く不要になつた。また単なる偶然反復のあとの勾配は賞をあたえられる事態における程高くないのは、教示のとき「でため」に反応するよう強調する為であるという Sheffield と Jenkins(9) の仮説も実験 I の結果から必ずしも実証されなかつた。これに反して、もし反応が何らかの方法で孤立するならばそれ以後に推測習慣が、偶然反復の後におけるより強められることが分つた。

この事は勿論 Zirkle(16) の孤立化説と一致するものでないことは、本研究ですでにのべたところであつて、Zirkle のいう孤立化の勾配ということは検証されないしまた、検証されても Thorndike 効果の説明にはならない。

要約及び結論

賞をあたえられる従来の Thorndike 効果の研究では前勾配はあまり現れなかつたが、その存在の説明及びその弱いことの理由がまだ十分になされていなかつた。更に推測系列の仮説から予言される後勾配は、賞をあたえられる事態の後勾配ほど高くない事実の解釈も明でなかつた。本実験はこの 2 つの現象を推測習慣仮説の立場から検討したものである。

実験 I は 1 列に 24 の数を 10 列、2 回に亘つてかゝせた。数字は 1 から 10 まで心に思うまゝ 3 秒ごとの合図にあわせてかくよう教示した。各回の 6 行、13 行、20 行における数の偶然反復の前後の 3 つの位置における反応の反復率を計算したところ、前後ともに同程度の勾配があらわれた。Jenkins や Sheffield は数の推測習慣だけでなく、刺戟語とそれに対する被験者の数での反応傾向で前勾配を説明し、しかもそれは弱いといつているが、われわれの実験では刺戟語は全く含まれていないのに、前勾配は後勾配と同じ高さであつたという彼らの仮説とは相容れない結果がえられた。これは例えば試行間に 3—3 という偶然反復があるときこの人に 2, 3, …… という推測系列があるとすれば 3 の前に 2 のあらわれる確率が他の数であるより大きく、従つて 2—2 という反復即ち前勾配が予想出来るのである。これは後勾配に対する説明と何らかわらない。即ち前勾配は後勾配に対すると全く同じ原理で説明出来ることが分つた。

実験 II では各列に 2 度、予め位置を知らせないで、実験者が特定の数を指定し、それをかき込ませた。そして

その前に3秒間余分の休止をおいて反応系列の中絶を確めるよう努めた。それ以外は実験 I と同じであるが、各列の指定数の位置は互に6位置以上離れしかも上、下から4位置以上離れた。結果は前勾配はみられず、後勾配が実験の勾配より高くあらわれた。前勾配がみられなかったのは被験者の推測系列が、実験者によつて数を指定されることによつて中止した為で、これは Thorndike 効果の実験で反応に賞をあたえられると、次の試行ではこの反応に対する語が（被験者にとつては その正確な出現位置は分っていないので）呈示される時、前試行で学習した特定の強化語をもつて反応することに対応するであろう。従つて Thorndike 効果で前勾配があらわれない理由がこれで説明出来る。指定数後の勾配が偶然反復後の勾配より大きいのは、数が指定されることによつてその数が孤立し、それ以後の推測習慣が強められると解せられる。

実験 III では実験 II で後勾配の強かつたのは、数の指定によるのか、その前の3秒間の余分休止によるのかはつきりしないので、これを吟味するために3秒間の余分の休止だけで数は指定せずに実験した。結果は実験 II とほぼ同じであるが、後勾配についてみると実験 II よりやや低いように思われた。いずれにしても3秒間の余分の休止も、その次の数を孤立させることは事実であるから、孤立化が推測習慣を強めるという仮説はより一般化したことになる。

実験 IVa では数を指定してから溯つて反応しないよう（その為に実験 II では3秒の余分の休止を入れたのである）特に注意し余分の休止を除いて実験 II をくりかえした。実験 II とほとんど同じ結果がこゝでもみられた。この事は余分の休止だけが、孤立化の原因でないことを教えた。Thorndike 実験では賞をあたえられる反応の前に何ら余分の休止がないので、この実験は Thorndike のやり方に近いといえる。

実験 IVb は実験 IVa と同じデーターであるが、たゞ指定数と同じ数で指定されなかつた被験者が、自らえらんだ数との対の前後の勾配を計算したところ、やはり後勾配が現れたが、両数とも指定数のとき（実験 IVa）ほど強くはなかつた。これは対の一方の推測習慣は指定数のない為に、推測習慣が弱いことによるのであろう。

実験 V は一層正統的 Thorndike 効果実験に近づくた。こゝでは指定数はなく、指定数とは対応する位置の被験者自らの反応を実験者が「大切」といつた。これは、Thorndike 流の実験で「正しい」ということに対応すると考えた。この「大切」といわれた同じ数の対の前後の勾配を計算したところ、弱い前勾配と強い後勾配が観察された。「大切」な数も被験者が選ぶのであるから、前勾配のあらわれるのは当然である。後勾配が強く現れた

のは「大切」といわれることによつて、その数が孤立しそれ以後の反応系列の習慣が強められた為と考えられた。

以上の結果より賞をあたえられる Thorndike 効果の前勾配の存在及びその後勾配より弱いことが、推測習慣と孤立化による推測習慣の中絶と、それ以後の強化によつて説明出来ることが知れた。

文 献

- 1) Iwahara, S. Studies of the 'spread of effect' : II. The shift of the position of rewarded words. *Jap. psychol. Research*, 1956, No. 3, 1—7.
- 2) 岩原信九郎：効果の波及に関する研究 IV 個人の推測習慣（準備中）。
- 3) Jenkins, W. O., & Cunningham, L. M. The guessing-sequence hypothesis, the "spread of effect", and number-guessing habits. *J. exp. Psychol.*, 1949, **39**, 158—168.
- 4) Jenkins, W. O., & Sheffield, F. D. Rehearsal and guessing habits as sources of the "spread of effect." *J. exp. Psychol.*, 1946, **36**, 316—330.
- 5) 小柳恭治：効果の波及についての研究（Ⅲ）—3つの対立した仮説の実験的吟味—, 心理学研究, 1956, **26**, 295—303.
- 6) Martens, D. Spread of effect in verbal serial learning. *Amer. Psychol.*, 1946, **1**, 448, (abstract).
- 7) Marx, M. H. Spread of effect : a critical review. *Genet. Psychol. Monogr.*, 1956, **53**, 119—186.
- 8) Marx, M. H., & Bunch, M. E. New gradients of error reinforcement in multiple-choice human learning. *J. exp. Psychol.*, 1951, **41**, 93—104.
- 9) Sheffield, F. D., & Jenkins, W. O. Level of repetition in the "spread of effect." *J. exp. Psychol.*, 1952, **44**, 101—107.
- 10) Smith, M. H. Spread of effect is the spurious results of non-random response tendencies. *J. exp. Psychol.*, 1949, **39**, 355—368.
- 11) Taylor, D. W. Spread of effect in one-trial learning in relation to the guessing sequence hypothesis. *Amer. Psychologist*, 1947, **2**, 313 (abstract).
- 12) Thorndike, E. L. An experimental study of rewards. *Teach. Coll. Confer. Educ.*, 1933, No. 580.
- 13) Tolman, E. C. Connectionism ; wants, interests, and attitudes. *Char. & Personal.*, 1936, **4**, 245—253.
- 14) Zaganczyk, A. L'Effect de la recompense differee sur l'apprentissage. *L'Annee Psychol.*, 1933, **193**.
- 15) Zirkle, G. A. Success and failure in serial learning : I. The Thorndike effect. *J. exp. Psychol.*, 1946, **36**, 230—236.
- 16) Zirkle, G. A. Success and failure in serial learning : II. Isolation and the Thorndike effect. *J. exp. Psychol.*,