

弁別逆転移行学習における方略

善 岡 宏*

The Strategies In Discrimination Reversal Shift Learning

Hiroshi Yoshioka

これまでの多くの研究は、逆転移行 (Reversal Shift; 以下RSとする) と、非逆転移行 (Nonreversal Shift; 以下NRSとする) での学習成績を比較することにより弁別学習における媒介過程の特性を明らかにしてきた。たとえば、Kendler とKendler (Kendler & Kendler, 1962) は、言語媒介理論を構築し、RS と NRS の成績の差および発達の差異を説明している。すなわちRSでは、原学習と移行学習での適切次元が同じであるために、次元性を媒介とした学習が可能であるが、NRS では、原学習と移行学習での適切次元が異なるために、次元性の媒介による学習が不利になり、従って、RS は NRS よりも容易であるとし、さらに上位概念を抽出しそれを媒介とする学習を行う年齢段階と単純な刺激—反応結合による学習を行う年齢段階とを区別している。

ところが Bogartz (1965) は次元性のない CVC (子音—母音—子音からなる無意味綴り) を用いた場合でも、RS が NRS よりも容易であるという結果を見出し、“逆を行う (doing the opposite)” というメカニズムで RS の NRS に対する優位性を説明している。同様の結果がその後の研究でも見出されている (Marquett & Goulet, 1968; Goulet & Williams, 1970; Schaeffer & Ellis, 1970)。しかしながら、Kendler, Kendler と Sanders (1967) は、カテゴリーが明確な単語を用いた場合にはRSがNRSよりも容易であるが、単なる3文字綴り (trigram) を用いた場合には両者間に有意な差が認められないという結果を見出しており、言語的媒介と非言語的媒介の2説に関して論争が生じた。

丸野 (1973) は、上記2説の論争から、(1)材料の構造的に関する問題、(2)被験者の学習型という問題を指摘している。つまり、(1)については、Bogartz や Goulet らが用いた材料は上位概念を利用しようとしてもできにくい材料であり、Kendler, Kendler と Sanders が用いた材料は上位概念を利用しようとするれば容易にできる材料であるという観点からとらえている。また(2)については、従来は移行効果を説明する場合、学習規準到達試行数や誤反応数の差異に注目し、被験者側の学習型の機能があまり分析されていない

* 本研究を実施するにあたっては、本学教育心理教室の平井誠也助教授に貴重な示唆とご援助をいただきました。厚くお礼申し上げます。

との指摘に関するものである。丸野（1973）は、

- a 上位概念を媒介としたメカニズムを用いることなく、反応と強化の随伴性によって学習の成立するもの
- b 上位概念が抽出されることなく“反応逆転”の方略のもとに学習が成立するもの
- c 上位概念を抽出し、それを媒介とした学習を行うもの

という3つの学習型を見出している。さらに丸野（1974）は、上記の問題点を統合し、被験者の選択する方略を、被験者が選択した手がかりをもとに具体的に検討していくことにより、実際に被験者が上位概念を抽出しそれを媒介とした学習を行なっているかどうか、また年齢発達に伴って生じる成績の差と学習型との関係を明らかにするために実験を行なった。それによると次のような結果が見出された。すなわち、媒介的学習が可能な年齢段階にあっても、すべての被験者が必ずしも上位概念を利用した媒介的学習を行う（概念的方略を用いる）とは限らない、すなわち被験者は状況に応じ自分に都合のよい学習型をとっていた。彼はこの結果から次のような問題を提起した。一般に概念的方略、反応逆転の方略、連合的方略の3つの方略の差異は、主に問題解決の仕方の差異を分析しているといえるが、この3者間においては学習している内容にも質的な差異があるのではないかということである。彼は概念的方略の学習型と連合的方略の学習型について次のように規定している。概念的方略のもとに学習している被験者は、強化（“あたり”、“はずれ”）と連合した手がかりに注目し、反応することにより適切次元、不適切次元の分化ができあがって上位概念を媒介とする学習が可能であったものであり、連合的方略のもとに学習した被験者は、強化と連合した手がかりのみに注目し反応し続け、その結果強化と結びつかない他の手がかりを無視していたため、適切次元、不適切次元の分化ができなく上位概念を媒介とする学習が不可能であったものである。このように方略の差異は、学習された内容の質的差異をも反映していると考えられる。丸野（1973, 1974）は逆転移行に3つの学習型、すなわち(a)反応と強化の随伴性による学習型（連合的学習型）、(b)反応逆転による一種の媒介的学習型、(c)上位概念の利用による媒介的学習型、が見られることを示したが、これらの学習型は原学習の結果としてあらわれたのか、それとも原学習の当初から何らかの差異があって生じているのか、また年齢段階でそれがどのように変化していくのか、さらに学習型として(a)→(b)→(c)あるいは(a)→(b)という階層性が考えられるのかどうかという



点が問題として残された。そこで丸野（1975）は上述の問題点を解明するためにさらに実験を行なった。その結果は概念的学習型は年齢とともに増加するが連合的方略の学習型は減少する傾向にあり、反応逆転の学習型は増減なしというものであった。これらの結果に関して丸野は、原学習で被験者は与えられた情報（刺激）をどのように処理していたかという情報処理のレベルの違いが移行学習での方略の差異、学習成績に反映しているのではないかと考察した。そしてこの情報処理のレベルには、

1. 強化（“あたり”、“はずれ”という言語強化）と連合した手がかりに注目し、反応し続け、その結果強化と結びつかない他の手がかりを無視している、よって適切次元、不適切次元の分化ができなかったもの

弁別逆転移行学習における方略（善岡）

2. 強化と連合した手がかりに注目し、その結果「あたりのもの」、「はずれのもの」という2つのセットに分化することができたもの
 3. 強化と連合した手がかりに注目し、反応することにより、適切次元、不適切次元の分化ができ上位概念に基づく情報処理を行うもの
- の3つがあり、これら1, 2, 3, はそれぞれ移行学習における a. 連合的方略, b. 反応逆転方略, c. 概念的方略に対応している、と規定した。

このように原学習において被験者ごとに異なる情報処理水準が仮定され、それが移行学習における方略の差異として反映しているのではないかと考えられるが、丸野（1973）が指摘しているように、これらの処理水準が原学習のどの時点で達成され、移行学習でその処理水準がどのような方略の差異となって現われてくるのかが明らかでないように思われる。そこで本研究では、原学習のどの時点で（連続して正反応が生じ始めた時、正反応が比較的続いている、さらにその後の3つの時点が設定される）どのような情報処理水準に到っているのか、そしてそれがどのような方略の差異となって現われてくるのか、また年齢の段階による差異はどのような変化となって現われてくるのかを明らかにしようとした。

方 法

実験計画 3×3の要因計画が用いられた。第1の要因は年齢（小3, 中2, 大学生）であり、第2の要因は原学習の訓練量で4回連続正反応まで（4回群）、8回連続正反応まで（8回群）および8回連続正反応+24試行（8+24回群）であった。

被験者 被験者は長崎市内の小学3年生49名（男25, 女24）、同中学2年生40名（男21, 女19）および大学生50名（男20, 女30）の計139名であった。彼らは各年齢段階ごとに原学習で与えられる訓練量により3群に分けられ、次に性、適切次元、正刺激を考慮して12の下位群に分けられた。なお原学習で60試行までに所定の規準に到達しなかった者、および8回連続正反応の規準に達したが後の24試行ができなかった者は分析から除外され、最終有効被験者数は118名（小3；39, 中2；33, 大学生；46）であった。

弁別課題 弁別学習における弁別刺激は、縦9cm, 横37cmの白い厚紙に『タイヤ』, 『ハガキ』, 『レコード』, 『コクバン』, 『タマゴ』, 『バレーボール』, 『トウフ』, 『スズリ』の8つの単語が2つ1組で黒マジックインクで書かれたものが用いられた。これら8つの単語にはそれぞれ2次元が同時に含まれている。たとえば、『タイヤ』は黒い（色）ということと丸い（形）という属性を持っており、『ハガキ』は白い（色）ということと四角（形）という属性を持っている。このように2つの次元で値が異なるように組み合わせられた4タイプのカードは次のものであった。『タイヤとハガキ』, 『レコードとトウフ』, 『コクバンとバレーボール』, 『スズリとタマゴ』。これら4タイプのカードはそれぞれ16枚ずつ（そのうち半分の8枚は単語の左右の位置が入れかえられたもの）が準備された。なおこれらのカードの中央に赤マジックインクで縦線が引かれてあった。またこれらの刺激カードは同じものが3回以上連続して提示されないという制限がある以外はランダムに提示された。

手続 被験者が所属する学校内の教室で個別的に実験が行なわれた。被験者が所定の位

置に着席すると氏名、年齢等を尋ねた後、次のような教示を与えた。

「ここにたくさんカードがあります。これからこのたくさんカードを1枚ずつ見せますので、まず最初にこれらのカードを声を出して読んで下さい。(4タイプのカードを1枚ずつ見せていく)これらのカードにはそれぞれ2つの言葉が書いてありましたね。それらのうちのどちらか1つを私の方であたりと決めています。ですから、あなたは自分あたりだと思ふ方の言葉を言って下さい。もしそれがあたっていれば『あたり』といいます。はずれていれば『はずれ』といいます。カードをよく見てどちらがあたりかよく考えて言って下さいね。最初のうちはどちらがあたりなのかよくわからないと思いますが、やっているうちにだんだんとわかるようになってきます。できるだけたくさん、続けて『あたり』と言われるように頑張ってください。わかりましたか?では始めます。」

教示に続いて各被験者に原学習が与えられた。

(1) 原学習 刺激カードが1枚ずつ被験者の反応速度に応じて提示された。被験者は、実験者が前もって決めていた正刺激を“あたり”として学習した。たとえば、形の次元で円を正刺激とする群では『タイヤ』、『レコード』、『バレーボール』、『タマゴ』が“あたり”とされた。原学習の訓練規準は実験計画のところで述べたように、60試行までに4回群では4回連続正反応がなされるまで、8回群では8回連続正反応がなされるまでであった。8+24回群の被験者は8回連続正反応の規準に到達した後さらに24試行が与えられた。60試行までに所定の学習規準に達しない場合は60試行で原学習を打ち切った。

(2) 移行学習 原学習で所定の訓練規準に到達した後逆転移行課題が与えられた。ここでは、原学習において正刺激であったものが負刺激に、負刺激であったものが正刺激にそれぞれ変えられた。学習規準は8連続正反応であった。打ち切り試行数は60試行であった。原学習、移行学習を通じて実験手続は非矯正法が用いられた。

(3) 内省報告 被験者が原学習中にどの移度の情報処理を行っていたのか、また移行学習においてどのような方略を使って課題解をしていったのかを調べるために、移行学習終了後それぞれの被験者に質問により内省報告を求めた。これらの内省報告は、チェックしていった選択パターンと合わせて、原学習における情報処理水準の判定と移行学習で被験者が用いた方略の判定に用いられた。質問の内容・手順は次の通りであるが基本的には丸野(1974)と同じものである。

(1) “あたり”と言われたものが変わったのに気づきましたか。

(2) “あたり”と言われたものはどういうものですか(もし被験者が『タマゴ』、『トウフ』など具体的に単語を指摘した場合、次の(3)の質問をした)。

(3) 最初“あたり”と言われた言葉と後で“あたり”と言われた言葉はそれぞれどういう仲間ですか(この時被験者が共通概念一たとえば白いもの、黒いもの一を確認していたならば、次の(4)の質問をした)。

(4) 仲間があると気づいたのはいつですか(原学習の初め頃、“あたり”が続いている頃、“あたり”が変わった頃、実験終了後質問中に等々)。原学習中、移行学習中に「仲間気づいた」と答えた被験者については、学習中にこの「仲間」を利用していかどうかを尋ねるために次の(5)の質問をした。また実験者の質問後と答えた被験者の場合も、原学習

弁別逆転移学習における方略（善岡）

中の情報処理水準，移行学習における方略を調べるために(5)の質問をした。

(5) どうやって選んだのですか。

結 果

原学習 表1に原学習のそれぞれの訓練規準到達までに要した平均試行について $\sqrt{X+0.5}$ 変換した値が示されている。この変換値について 3×3 の分散分析が行なわれた。その結果，年齢の主効果が有意であった ($F_{(2,108)} = 3.27, p < .05$) が，訓練量の主効果および年齢と訓練量の交互作用は有意でなかった。なお年齢の主効果が有意であったため t 検定を行なったところ中学2年生と大学生の間に有意差が認められた ($t = 2.83, p < .05$)。このことは，大学生が中学2年生よりも有意に速く学習したことを示している。また大学生は小学生よりも学習が速い傾向が認められた ($t = 1.79, p < .1$) が小学生と中学生の間には有意な差は見られなかった ($t = 0.89, p > 1.0$)。

表1 原学習における学習規準到達までの平均所要試行数

($\sqrt{X+0.5}$ 変換)

訓練量	年齢		
	小 3	中 2	大学生
4 回 群	3.17	2.67	2.79
8 回 群	2.87	3.99	2.64
8 + 24 回 群	3.09	3.13	2.40

表2 移行学習における学習規準到達までの平均所要試行数

($\sqrt{X+0.5}$ 変換)

訓練量	年齢		
	小 3	中 2	大学生
4 回 群	6.75	6.35	6.03
8 回 群	3.82	5.07	3.42
8 + 24 回 群	1.58	1.64	1.74

移行学習 表2に移行学習における平均学習規準到達試行数が示されている ($\sqrt{X+0.5}$ 変換がなされている)。 3×3 の分散分析が行なわれた結果，訓練量の主効果が有意であった ($F_{(2,108)} = 66.96, p < .001$)。しかし年齢の主効果および訓練量と年齢の交互作用は有意でなかった。この結果は，表2に示されているように訓練量の増加とともに学習が速くなされるようになることを示している。実際， t 検定の結果，4回群と8回群，8回群と8+24回群，4回群と8回群との間に有意な差が見られた (それぞれ順に， $t = 5.07$; $t = 6.81$; $t = 14.33$; いずれも $p < .01$)。

原学習における情報処理水準の分析

表3は，被験者が原学習においてどのような情報処理水準に達していたかを見るために，被験者の反応パターンと内省報告に基づいて分類した各水準の人数を示している。こ

表3 原学習における情報処理水準の割合(%) ()内は人数

訓練量	水準		
	1	2	3
4 回 群	97.14 (34)	0.00 (0)	2.86 (1)
8 回 群	95.56 (43)	2.22 (1)	2.22 (1)
8 + 24 回 群	66.67 (30)	0.00 (0)	33.33 (15)

ここで1, 2, 3はそれぞれ水準1, 水準2, 水準3を示し，前述のように，適切次元，不適切次元の分化ができていない水準，“あたり”のもの“はずれ”のものという2つのセットに分化することができている水準，適切次元，不適切次元の分化ができ，上位概念に基づく選択反応が可能な水準に対応している。

移行学習の前にどの程度の処理に達していたかが、移行学習において被験者の用いる方略の差異に反映するものと考えられる。表3についての統計的検定の結果、処理水準と訓練量との間に有意な関連が見られた ($\chi^2=24.866$, $df=4$, $p<.001$)。すなわち、4回群、8回群、8+24回群のいずれにおいても水準1の者の割合が多いが、水準3の者の割合が8+24回群で有意に増している ($\chi^2=23.059$, $df=2$, $p<.001$)。

移行学習における方略の分析

移行学習における方略は、連合的方略 (Associative strategy; 以下Aとする)、反応逆転の方略 (Response switching; 以下Rとする)、概念的方略 (Conceptual strategy; 以下Cとする) の3種類のカテゴリーに分類されている。表2についての分散分析の結果、訓練量の主効果のみが有意であり、他の主効果および交互作用は有意でなかったため、各訓練量ごとに方略の人数で示しているのが表4である。 χ^2 検定の結果、訓練量と被験者がとった方略の間に有意な関連が見られた ($\chi^2_{(2)}=35.49$, $p<.01$) このことから、移行学習において被験者がとる方略は原学習の訓練量によって変わることが示唆される。 χ^2 検定の結果、4回群と8回群では概念的方略をとる被験者の割合は変わらない ($\chi^2_{(2)}=7.54$, $p>1.0$) が、8+24回群では有意に多くなった ($\chi^2_{(2)}=33.14$, $p<.01$)。また連合的方略を用いる被験者の割合は、4回群、8回群、8+24回群の順に少なくなる傾向がみられ、8+24回群ではそれが急激に減少している。反応逆転の方略をとる被験者は、4回群、8回群、8+24回群の順に増加していた。

移行学習における方略別被験者の規準到達試行数 移行学習では表2に見られるように年齢に関係なく4回群、8回群、8+24回群の順に学習が速くなされた。そして前述のように被験者のとる方略と訓練量との間に有意な関連が見られた。そこで各方略別の被験者の学習速度を分析し、その関係を見る。

表5には、4回群、8回群、8+24回群ごとに、被験者がとった方略別に規準到達試行数が $\sqrt{\times+0.5}$ 変換値で示されている。表5の変換値について 3×3 の分散分析が行われた。その結果、訓練量の主効果と方略の主効果が有意であった (それぞれ順に、 $F_{(2,108)}=17.43$; $F_{(2,108)}=14.96$; いずれも $p<.01$)。しかし訓練量と方略の交互作用は有意ではなかった ($F_{(4,108)}=.74$)。訓練量についてt検定を行なったところ、4回群と8回群、8回群と8+24回群、4回群と8+24回群との間にそれぞれ有意な差が見ら

表4 移行学習における方略の割合 (%)
() 内は人数

訓練量 \ 方略	A	R	C
4 回 群	80.00 (28)	14.29 (5)	5.71 (2)
8 回 群	51.11 (23)	44.44 (20)	4.44 (2)
8 + 24 回 群	2.63 (1)	81.58 (31)	15.79 (6)

表5 移行学習における学習規準到達
までの平均所要試行数
($\sqrt{\times+0.5}$ 変換)

訓練量 \ 方略	A	R	C
4 回 群	6.86	4.08	5.07
8 回 群	5.79	2.27	1.89
8 + 24 回 群	4.06	1.66	1.28

れた（順に， $t = 5.61$ ； $t = 5.21$ ； $t = 9.71$ ；いずれも $p < .01$ ）。また方略の差異によっても学習速度の差が見られた。 t 検定の結果，連合的方略と反応逆転方略および連合的方略と概念的方略との間に学習速度の差が見られた（それぞれ， $t = 12.08$ ； $t = 9.4$ ；いずれも $p < .01$ ）。しかし反応逆転方略と概念的方略の間には学習速度の有意な差は認められなかった（ $t = 0.24$ ）。このことは移行学習において連合的方略を用いる被験者よりも，反応逆転方略もしくは概念的方略を用いる被験者の方が学習が速くなされることを示している。

考 察

本研究の目的は，被験者が選択した手がかりをチェックした結果と実験終了後にとられた被験者の内省報告をもとにして，原学習のどの時点（原学習途中，原学習終了時，もしくはその後の訓練中）において，水準1，水準2，水準3の情報処理水準が達成されるのか，また移行学習においてそれらの水準がどのような方略の差異となって反映されるのかを分析し，さらにそれらのことと年齢変数はどのように関わるのかを検討することであった。その主な結果は次のとおりであった。

1. 原学習において年齢段階による学習速度の差がみられたが，訓練量による差は見られなかった。移行学習では訓練量が増加するにつれて学習が速くなされた。
2. 原学習では各年齢段階による情報処理水準の人数比は変わらず，どの年齢段階においても水準1のものが一番多かった。
3. 移行学習においては被験者の年齢に関係なく訓練量が増加するにつれ，連合的方略をとる被験者が減少し，反応逆転の方略をとる被験者が増加した。また8+24回群で概念的方略をとる被験者が増加した。
4. 移行学習で用いられた方略による学習速度の差が見られた。すなわち連合的方略をとる被験者の学習速度よりも，反応逆転方略もしくは概念的方略をとった被験者の学習速度が速かった。

情報処理水準について見ると，表3に見られるように4回群，8回群では大半のものが水準1の処理段階にあり，さらに試行を重ねた8+24回において水準3の段階に至っている。しかも水準2の段階を径由することなく水準1から水準3へと進んでいることが解る。このことと移行学習における方略との関係はどうであろうか。表4に見られるように訓練量が増加するにつれ連合的方略をとる被験者が減少し，8+24回群で概念的方略をとる被験者が増加したことは，水準1と連合的方略，水準3と概念的方略との対応関係を示唆していると思われるが，4回群，8回群，8+24回群の順に反応逆転方略をとる被験者が多くなっていることは水準2とこの方略との一対一の対応関係に疑問をはさむものであろう。このことに対する1つの可能な解釈は次のようになるかもしれない。反応逆転方略は専ら移行期に関与するものであり，原学習において正反応が連続することと，移行初期に誤反応が続くことの2つの条件下で初めてとられる方略である。したがって原学習での処理水準とは全く対応がないというものではないにしても比較的対応が薄いのではなかろうか。原学習において水準1の段階にあった被験者においてもこの方略は上記の条件を満たす限りにおいては成立しうると考えられる。表4に示されているように，4回群，8回

群, 8+24回傾の順にこの方略をとる被験者が増加しており, 移行後の連続する正反応数との対応が明確である。以上を要約すると次のようになるであろう。4回連続正反応(4回群), 8回連続正反応(8回群)の規準の段階では, 受容される刺激の情報処理は比較的まとまりのない水準でなされており(水準1), さらに試行を重ねることによりその処理の仕方が概念的水準にまで高められる(水準3), 一方課題解決にあたってとられる方略は移行前後の事態変化の差(連続する正反応数および誤反応数の多少)に依存しているが, 処理水準が概念的水準に達している場合は概念的方略がとられるであろう。

ところで丸野(1975)は媒介理論(たとえば Kendler, & Kendler, 1962)に対する批判的研究で, 媒介的学習が可能な年齢段階にあっても全ての被験者が必ずしも上位概念を利用した媒介的学習を行わないという指摘をしたが, 本研究においても同様の結果が得られている。本研究の場合小学3年生以上の被験者であり媒介的学習が可能な年齢であり, 刺激材料もその学習の要件を満たしていたにもかかわらず, 上位概念を利用した媒介的学習者以外の学習者も存在していた。

また表5に見られるように反応逆転方略をとった被験者は概念的方略の者と同じ速さでRSを学習しており, RSのNRSに対する優位性を言語的媒介のみでは説明しきれないようである。

したがって学習が連合的になされるのか, 媒介的になされるのかを問うよりもむしろ, どのような事態では連合的に学習され, また媒介的に学習されるのかを問うことが今後の課題であるように思われる。

引用文献

1. Bogartz, W. 1965 Effects of reversal and nonreversal shifts with CVC stimuli. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 484-488.
2. Goulet, L. R., & Williams, K. G. 1970 Childrens shift performance in absence of dimensionality and a learned representational response. *Journal of Experimental Child Psychology*, 10, 287-294.
3. Kendler, H. H., & Kendler, T. S. 1962 Vertical and horizontal process in problem-solving. *Psychological Review*, 69, 1-16.
4. Kendler, H. H., Kendler, T. S., & Sanders, J. 1967 Reversal and partial reversal shifts with verbal material. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 117-127.
5. Marquette, B. W., & Goulet, L. R. 1968 Mediated transfer in reversal and nonreversal shift paired associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 89-93.
6. 丸野俊一 1973 言語材料による逆転, 非逆転移行学習 心理学研究, 44, 141-149.
7. Maruno, S. 1974 Strategies in reversal and nonreversal learning. *Japanese Psychological Review*, 16, 99-105.
8. 丸野俊一 1975 移行学習の習得過程における概念的方略の分析——次元内移行(HOS)と次元外移行(HES)の比較において—— 心理学研究, 46, 1-8.

謝 辞

本研究を実施するにあたって長崎大学教育学部付属小学校, 同附属中学校の先生方にご大変お世話になりました。厚く感謝いたします。

また大田雅子, 七五三滋子のお2人には実験, 資料の整理, 等々お世話になりました。厚く感謝いたします。
(昭和52年10月31日受理)