

逆転学習における体制化教示の効果

梶田 正 巳

I 問 題

逆転—非逆転移行 (reversal—nonreversal shifts) の研究では、(1) 言語媒介理論 (Kendler & Kendler, 1962), (2) 注意理論 (Zeaman & House, 1963), (3) 分化理論 (Tighe & Tighe, 1972) を代表とする今日の学習の主要な理論が、ホットな論争を展開している。当初は、いずれの立場も、色、形、大きさ、明るさ、方向、などの次元性の刺激により、逆転—非逆転移行実験デザイン、あるいは選択移行 (optional shift) デザインを中心に、それぞれの主張を検証しようと幾多の試みが実験されてきた。しかしながら、60年代後半より言語媒介理論では、特に言語材料、絵画刺激を用いた対連合学習実験デザインの中に自説を確認しようとする動きが顕著となってきている。

このような新しい実験事態は、Sanders (1971) によって疑似逆転—非逆転移行 (pseudoreversal—nonreversal shifts) と命名されているが、そこにおいても、必ずしも言語媒介理論を一義的に支持するような心理的過程が仮設されているわけではない。例えば、Bogartz (1965) は、次元性刺激を使った従来の逆転—非逆転移行を批判した最初の研究者であるが、彼は、大学生を被験者に CVC 刺激を用い、言語媒介子を仮定しえない疑似逆転—非逆転移行実験で、疑似逆転移行のパフォーマンスの優れていることを発見している。

この結果を Marquette & Goulet (1968) は、共通反応の連合により生ずる刺激等価をもって説明しているが、特に幼児で疑似逆転学習のパフォーマンスの優れている場合には、反応交替ストラテジー (response switching strategy) で説明しようと試みてきた。

Cole (1973) は、伝統的な逆転—非逆転移行デザインと疑似逆転—非逆転移行デザインの双方を対比しているが、後者のデザインで 9~10 歳台の児童に自発的移行 (spontaneous shift) の増大すること、また下位問題が相互依存的に学習されること、を明らかにしている。そして、刺激に次元性が認められなくとも、概念的学習の成立することを示唆している。彼の述べるところの概念的学習が具体的に何を意味するものか、必ずしも明らか

ではないけれども、Kendler, Kendler, & Sanders (1967) の言語媒介過程そのものを指していないことは明白である。

著者の見解については、既に他所で詳述しているのでここでは省略するが、疑似逆転—非逆転移行実験において著者は、対連合学習の過程で成立する下位刺激集合の相互排中律を利用した学習型のみられることを実証した (梶田, 1972, 中野・梶田, 1975)。しかも、このような学習者が、優れた逆転学習のパフォーマンスに貢献していることを見出した。さらに学習の転移について、疑似逆転—非逆転移行の有力な説明理論である言語媒介理論のみならず、獲得性等価仮説においても、いずれも等価な刺激の範囲内において、学習の転移を仮定できる理論として特徴づけた著者の考え方は、このような転移の存在を否定するものではないが、刺激材料の言語性、非言語性、あるいは次元性、非次元性を問わず、反応の連合を通して成立する等価な下位刺激集合相互の関係に基づく学習の仕方にあるのである。従来、このような学習の性質についてあまり論議されてこなかったように思われる。著者の仮説について、Neimark & Santa (1975) は、弁別の基礎にある論理的関係に着目した説明と位置づけているが、このような要約も可能であろう。

著者の先の実験では、大学生を被験者に非次元性の言語材料を用いて、下位刺激集合の相互排中律の関係を利用した学習型のみられることを実証したが、この研究では、提示刺激の半数に概念的体制化の可能な事態を設定し、先の排中律利用の学習型の生起頻度を検討してみる。概念的体制化は、操作的には、実験者による教示によって実施することにする。実験群 1 (以後、E-1) には、対連合学習の標準的教示を与える。特に、刺激の体制化を促進するような言葉使いを含まないものとした。実験群 2 (以後 E-2) には、標準的教示に加えて、学習完了後刺激の再生を求める教示を付加した。実験群 3 (以後、E-3) には、標準的教示の他に、刺激の半数が概念により体制化できることを教示した。統制群 (以後、C) は、逆転移行である E-1, E-2, E-3 の統制群の意味である。E-1 と同じ標準的教示を与える。いずれの群も被験者が独自に概念的体制化をなしうる余地は残されて

おり、本研究はその過程を制御していない。概念的体制化が、下位刺激集合相互の排中律の関係をより明確にするものであれば、そのような実験条件であるE-3群において排中律利用の学習がより生じやすいと予想される。これは、また、逆転移行のパフォーマンスを促進する方向に作用すると思われる。以上の諸点を若干のパフォーマンスの指標から分析してみよう。

II 方法

実験計画

3×4の要因配置計画を用いる。学習は、3セッションより成り、第1セッションは、8個の無意味綴り（清音2字音節）にアルファベットを連合させる対連合学習である。第2セッションは、12個の清音2字の単語のうち、半数に一桁の数字を対連合させる。残りの半数の単語にはなにも連合しない。第3セッションは、第2セッションの学習の逆転移行学習である。第2セッションで数字を連合しない刺激に、共通の一桁の数字を連合させる。実験群は、E-1（標準的教示群）、E-2（再生教示群）、E-3（概念教示群）、の3群と1統制群（C）である。

被験者

名古屋大学教養部学生、教育学部学生で、総計80名。実験群、統制群にはそれぞれ20名を割り当てた。

実験条件と学習課題

学習は、どのセッションも適中予言法にもとずいた対連合学習であり、メモリードラマにより実施された。3実験群は、いずれもSanders（1971）のいう疑似逆転移行である。統制群（C）は、逆転移行と対比するため、第2、第3セッションの刺激材料を変えた統制移行（control shift）である。

第1セッションは、梅本・森川・伊吹（1955）の無連想価分類表より、無連想価50～54の清音2字音節6語、「セア、レチ、ソイ、ツヌ、ヤテ、スオ」を選び、それを刺激語として、アルファベット、「P、E、W、S、K、H」の反応を対連合させた。このセッションは、実験群、統制群いずれのグループも、対連合学習の学習能力において等質であることを保証するためのものである。このセッションの教示は、次のようである。

「これから、6つの無意味な清音2字の音節を示します。どの2字音節も、後にいつもきまったアルファベットを従えています。あなたには、2字音節を見たら、その後に出てくるアルファベットをできる限りはやく正しく当てていただきます。はじめは、どのような清音2字音節が、どのようなアルファベットを従えているか提示します。よく憶えてください。2回目から2字音節をみたら

後に出てくると思うアルファベットを予想してください。間違えたら、修正してください。できる限りはやく全部当てるようにしてください。なお、清音2字音節は、いつもでたらめに出てきます」。2回連続正試行をもって学習基準とみなした。刺激と反応の提示時間は、それぞれ2秒である。試行間隔も2秒である。

第2セッションに入る前に、次のような教示を与えることにより、本研究の狙いである被験者の概念的体制化を制御しようと試みた。問題の項で概略したごとく、それぞれの実験群、統制群の教示は、下記の通りである。

E-1（標準的教示群）の教示：「（A）これから12個の単語を示します。ある単語は、後に一桁の数字を従えています。数字を従えていない単語もあります。あなたには、単語をみたら、その後に出てくる数字をできるだけはやく正しく当てていただきます。なにもないと思えば、反応しないでだまっています。はじめは、どのような単語がどのような一桁の数字を従えているか、いないか、提示します。よく憶えてください。2回目から単語を見たら、一桁の数字が出てくると思えば予想してください。間違えたら修正してください。できる限りはやく全部当てるようにしてください。なお、単語は、いつもでたらめに出てきます」。「（B）それでははじめます。（提示試行1回）。これからは予想してください」E-1では、教示（A）と教示（B）を連続して与える。

E-2（再生教示群）の教示：E-1の教示（A）を与えた後に、次のような教示を付加する。「なお、どのような単語が出てきたか、学習完了後、思い出していただきますので、よく憶えてください」。この教示の後にE-1の教示（B）を与える。

E-3（概念教示群）の教示：E-1の教示（A）を与えた後に、次の教示を付加する。「なお、半数の単語は、動物を表わしています。それらをまとめて憶えてください」。この教示の後、E-2と同様にE-1の教示（B）を与える。

C（統制群）の教示：この群は、E-1の教示の方法をそのまま適用した。

第2セッションは、12個の清音2字の単語の内半数に一桁の数字を連合させる対連合学習である。E-1、E-2、E-3の3群の刺激語は、梅本・森川・伊吹（1955）の無連想価分類表0～4の無連想価の単語を選んだ「ツル、アユ、カメ、ノミ、ウマ、ハチ、タネ、シワ、サラ、キヌ、コヤ、ソリ」。この内、前半の6個の刺激語は、動物の概念と関係する可能性を持っている。この刺激語に一桁の数字「8、7、5、1、3、2」を連合させた。C群は、実験群と同じ基準で次の単語を選んだ。「イト、ホシ、エリ、セキ、ヌマ、クチ、ヨコ、ミソ、

タカ、ハナ、アオ、ユメ」。この群の刺激語は、相互にできるだけ関係の少ないものを選ぶようにした。実験群とは異なって、刺激語の半数が動物のような特定の概念で体制化されることの困難なように工夫した。先の刺激語の内、前半の6個の刺激語にそれぞれ一桁の数字「2, 3, 5, 8, 1, 7」を連合させた。第2セッションの対連合学習の学習基準は、第1セッションと同様に、2回連続正試行とした。刺激、反応の提示時間、試行間隔は、これも同様に2秒である。

第3セッションは、全被験者共通の対連合学習を実施した。刺激語は、第2セッションの実験群で用いた「ツル、アユ、カメ、ノミ、ウマ、ハチ、タネ、シワ、サラキヌ、コヤ、ソリ」の12語である。この内後半の6個の刺激語に共通反応「9」を連合させた。E-1, E-2, E-3の3群は、第3セッションにおいて、疑似逆移行を受けた。C群は、刺激語と反応が変わり、統制移行条件である。学習完了の基準、刺激、反応の提示時間、試行間隔時間は、第2セッションと同一である。第3セッションの教示は、全群同一で次のようである。「はじめに、どのような単語が、一桁の数字を従えているか、またはいないか、示します。よく憶えてください。2回目から、先と同じように、単語が示されたら、数字が出てくると思えば、予想してください。できる限りはやく全部当てるようにしてください」

手続き

実験は、個別実験形式で実施された。刺激と反応は、竹井式メモリードラムで、交互に提示された。それぞれのセッションに1台ずつのメモリードラムが用意され、被験者は、順次、第1セッションから第3セッションまで3種類の対連合学習を行なった。条件に応じた教示の内容は、既に前述した通りである。全学習が完了するや直ちに、学習過程についての内観を得るため、付属的ないくつかの質問が与えられた。なお、この事後質問については、今回は分析の対象としなかったので省略する。

III 結果と考察

ここでは、本実験の結果を次の2点から分析し、考察を進めることにする。第1点は、学習完了基準までの試行数、誤反応数について、実験群、統制群を比較し、概念的体制化の教示の効果が見られたか、否かを明らかにしたい。第2点は、第2, 第3セッションの12個の刺激語の内、半数ずつに一桁の数字が対連合される点に着目し、刺激を次の2つのカテゴリーに分けて、各カテゴリーごとの誤反応の分布を分析する。「反応刺激」のカテゴリーは、数字を連合した刺激語よりなる。「無反応刺激」は、数字を連合しない刺激語のカテゴリーである。

第2セッションの反応刺激は、E-1, E-2, E-3が「ツル、アユ、カメ、ノミ、ウマ、ハチ」で、動物の概念で体制化しうる。残りは、「無反応刺激」のカテゴリーに入る。C群の「反応刺激」は、概念的体制化の困難な「イト、ホシ、エリ、セキ、ヌマ、クチ」である。残りの刺激語は、「無反応刺激」のカテゴリーに入るが概念的体制化は同様に困難であると考えられる。第3セッションでは、E-1, E-2, E-3, C群の「無反応刺激」のカテゴリーの刺激語が、動物の概念で体制化されうる。それ以外の刺激語は、「反応刺激」のカテゴリーに入る。なお、ここでは、カテゴリー別、試行別に誤反応の分布を検討する。

1. 試行数・誤反応数の分析

Table 1に、セッションごとに、学習完了基準までの試行数、誤反応数の平均と標準偏差を示した。既に述べたごとく、E-1は、標準的教示群、E-2は、再生教示群、E-3は、概念教示群、Cは、統制移行群である。被験者は、各群20名である。

Table 2は、第1セッションの試行数について群間で比較検討した分散分析結果である。Table 3も同様、誤反応数の分析結果である。E-1, E-2, E-3, Cの4群の間に、統計的有意差を確認することができない。それゆえ、各群の対連合学習の能力は、この2つの測度について、等質と考えてよからう。

第1セッション後、条件に応じて教示が与えられ、第2セッションの対連合学習が実施された。E-1, E-

TABLE 1 試行数と誤反応数

第1セッション	試 行 数		誤 反 応 数	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
E - 1	18.60	6.19	44.95	23.13
E - 2	19.60	6.03	41.00	19.14
E - 3	18.90	5.24	42.95	20.04
C	19.05	7.21	42.80	23.89
第2セッション	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
F - 1	5.75	2.17	6.60	4.65
E - 2	5.80	2.56	6.55	5.90
E - 3	5.05	2.40	5.65	5.66
C	4.70	2.26	4.65	4.39
第3セッション	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
E - 1	4.30	3.86	3.70	6.93
E - 2	3.25	2.61	2.25	6.73
E - 3	2.85	1.93	1.00	11.09
C	3.75	1.30	3.20	3.40

各群 20人

逆転学習における体制化教示の効果

TABLE 2 第1セッション試行数の分散分析

変動因	SS	df	MS	F
群間	10.54	3	3.51	.086
群内	3,084.35	76	40.58	
全体	3,094.89	79		

TABLE 3 第1セッション誤反応数の分散分析

変動因	SS	df	MS	F
群間	156.45	3	52.15	.106
群内	37,471.10	76	493.04	
全体	37,627.55	79		

2, E-3の3群の刺激語は、その半数が「動物」の概念で体制化する。C群では、12個の刺激語は、相互にできるだけ関連の少ないものが選ばれた。それゆえ、E群に比して、体制化が困難であると思われる。また、E群の中においても、E-3群は、「動物」の概念を教示しているので、体制化は容易であると考えられる。このような体制化の難易は、第2セッションの学習それ自体には、どのような効果を持つであろうか。第2セッションでは、刺激語にそれぞれ異なった桁の数字を対連合させているので、それらの刺激語を「動物」の概念で体制化すると、刺激語相互の差異性が減じ、対連合の形成の障害となる可能性もあろう。しかしながら、いったん対連合学習が成立してしまえば、第3セッションでは共通反応の連合であるため、かえって概念的体制化が対連合学習を促進することになると考えられる。

Table 1を参照に、Table 4, Table 5の分散分析結果を見ると、結果は明らかで、4群間に有意差のないことが確かめられた。教示と対連合学習課題の相異は、第2セッションの学習のパフォーマンスに変化をもたらさなかったと考えられる。

TABLE 4 第2セッション試行数の分散分析

変動因	SS	df	MS	F
群間	17.45	3	5.82	1.00
群内	442.10	76	5.82	
全体	459.55			

TABLE 5 第2セッション誤反応数の分散分析

変動因	SS	df	MS	F
群間	50.63	3	16.89	.596
群内	2,152.85	76	28.33	
全体	2,203.85	79		

最後に、3実験群の逆転移行と統制移行のパフォーマンスを分析してみよう。4群には、同一の対連合学習課

題が与えられているので、実験場面が首尾よく統制されていれば、4群のパフォーマンスの相違は、第2セッションの学習の転移にその要因を帰することができると思われる。Table 6, Table 7は、第3セッションの分散分析結果である。試行数、誤反応数いずれの指標にも、有意差を観測できなかった。そこで、刺激語の体制化を促進する概念「動物」を与えられた概念教示群E-3と標準的教示の与えられたE-1の両群について、試行数と誤反応数の直交比較を試みた。その結果、試行数において $p < .10$ ($F_{1.76} = 2.947 > 2.773$)で有意な差の傾向が観測された。なお、誤反応数のF値は、 $F_{1.76} = 2.517$ であった。Table 1を見れば、C群とE群との間には、

TABLE 6 第3セッション試行数の分散分析

変動因	SS	df	MS	F
群間	236.4	3	7.88	1.104
群内	5,422.5	76	7.13	
全体	5,658.9	79		

TABLE 7 第3セッション誤反応数の分散分析

変動因	SS	df	MS	F
群間	84.74	3	28.25	.975
群内	2,201.15	76	28.96	
全体	2,285.89	79		

有意差はないと推論される。以上の分析から、教示による概念的体制化が、必ずしも逆転移行に有効に作用しなかったことが示されたわけであるが、この点については次のような事実を指摘することができた。この実験では概念的体制化を教示によりE-3群の被験者に与えたわけであるが、E-1, E-2群の被験者の中にも第2セッションの学習中に、自発的に「動物」の概念を用いて、刺激語の半数を体制化した被験者が観測された。この点は自発的に体制化することの困難な概念や刺激語を選択することにより解決しえよう。

2. カテゴリー別誤反応分布の分析

既に説明したごとく、ここでは「反応刺激」と「無反応刺激」のカテゴリーに12個の刺激語を分け、誤反応の出現頻度を分析してみよう。また、試行ごとに、カテゴリー別の誤反応出現頻度が、どのように分布するかも検討する。このような分析の目的は、12個の刺激全体の集合を、反応を対連合する「反応刺激」の下位集合と、反応を連合しない「無反応刺激」の下位集合に分け、前者の下位集合の対連合学習に集中し、後者の集合の刺激に反応することを抑制すれば、誤反応は、より前者に出現すると考えられるからである。このような下位集合へ

資 料

TABLE 8 カテゴリー別誤反応出現頻度 (平均値)

	反 応 刺 激		無 反 応 刺 激	
	第2セッション	第3セッション	第2セッション	第3セッション
E - 1	6.35	2.20	.25	1.50
E - 2	5.90	1.50	.65	.75
E - 3	5.40	.95	.25	.65
C	3.85	1.50	1.30	1.70

反 応 刺 激：一桁の数を連合した刺激6個

無反応刺激：数を連合しない刺激6個

の分化を行なうことなく、12個の刺激個々に対連合学習を行なう一単位型S-R学習に従えば、誤反応は「反応刺激」、「無反応刺激」の両カテゴリーに、ほぼ等分に分布

すると考えられる。

以上のような視点にもとづき、Table 8は、カテゴリー別、セッション別に、それぞれの条件の平均誤反応数

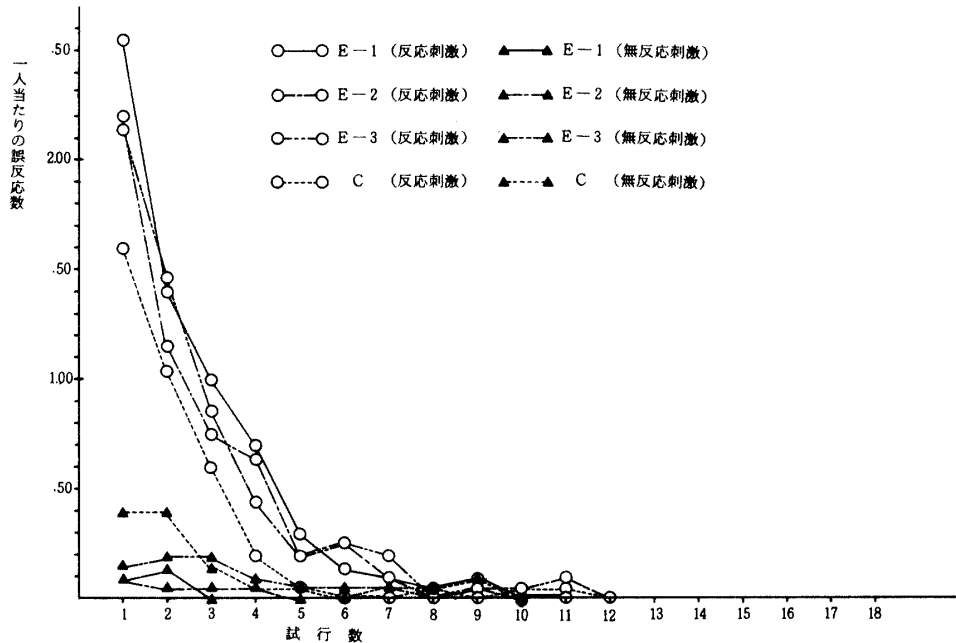


Fig 1 誤反応数の推移 (第2セッション)

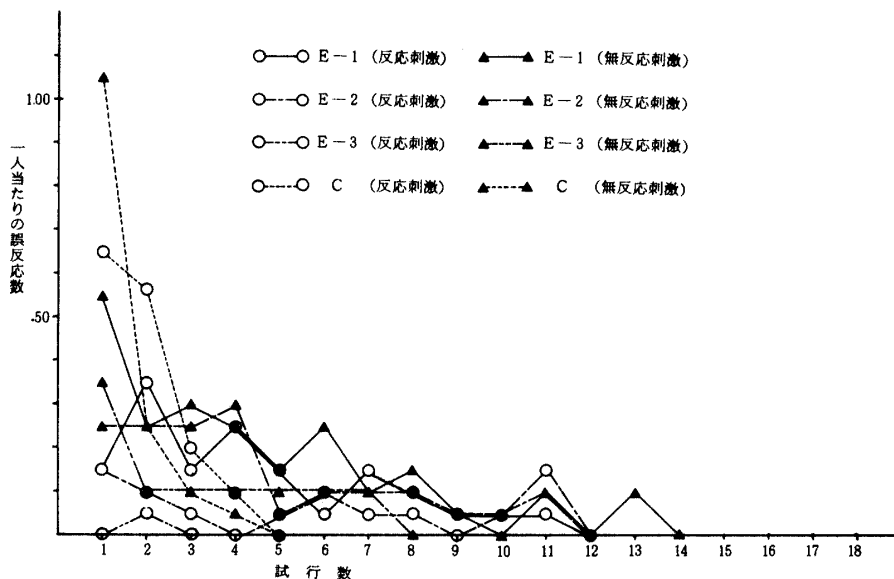


Fig 2 誤反応数の推移 (第3セッション)

を示したものである。これをみると、第2セッションの反応刺激のカテゴリーに、誤反応の出現頻度の高いことがわかる。それ以外の誤反応の出現頻度には、あまり明白な傾向があらわれていない。

以上の結果を試行ごとの誤反応数の推移から眺めてみると、Fig 1, Fig 2のごとくなる。Fig 1は第2セッションの誤反応について、カテゴリー別、条件別に1人当たりの誤反応数を試行ごとにとってみた。これをみると、先のTable 8で観測された結果が、ここでも確認される。「反応刺激」の誤反応は、どの条件をみても第1試行で最も高く、試行を重ねるごとに次第に低くなっていく。しかしながら、「無反応刺激」の誤反応は第1試行から極めて低く、3~4試行で誤反応数は0に近くなる。このような結果は、何を示しているであろうか。おそらく被験者は、提示試行においてすでに、反応を対連合する刺激語の下位集合と、反応を対連合しない刺激語の下位集合に分離し、第1試行より、前者の学習に集中したのではないかと推測される。この傾向について、実験群、統制群の諸条件の間には、必ずしも明確な相違を観測することが出来ない。概念教示群E-3が、試行数、誤反応数の分析で有意な効果を明示しえなかった原因は、被験者がすでに提示試行において、下位刺激集合に体制化してしまっていたことによるのではないかと考えられる。なお、E-1, E-2, E-3の3群は、反応刺激のカテゴリーを動物の概念で体制化しうるのであるが、C群の「反応刺激」は、このような一定の概念と対応することはない。この両者の間に、誤反応分布の差違が見られないのは、注目し値しよう。

Fig 2は、Fig 1と同様の指標で、誤反応の分布を表わしたものである。第3セッションでは、第2セッションに比べて誤反応が少なく、諸条件の間に明示的な傾向を読みとることは困難である。

IV 要 約

著者は、これまで、疑似逆転-非逆転移行デザインを用いて、対連合学習課題の刺激語が、下位刺激集合に体制化する過程に着目し、この体制化の把握のいかんが、逆転-非逆転移行のパフォーマンスに影響すると主張してきた。この実験では、さらに一歩進めて、体制化を促進する操作が、疑似逆転-非逆転移行のパフォーマンスにどのように影響するかを検討した。体制化を促進する操作として、教示を用い、対連合学習の前に与えた。

本実験に関する限り、体制化を促進すると仮定された概念教示は、他の諸条件に比して、必ずしも有意な効果をもたらさなかった。しかし、この点について、著者は、体制化を促進する教示を受けなかった条件群においても

自発的に体制化の行なわれたことを示唆した。しかも、第2, 第3セッションの誤反応を下位刺激集合(反応刺激カテゴリー, 無反応刺激カテゴリー)別に、その分布を検討してみると、実験群はいうまでもなく、概念的体制化の困難な統制移行群においても、すでに提示試行で反応する刺激の集合(カテゴリー)と反応しない刺激の集合(カテゴリー)に分離していることが示された。このような結果は、刺激の体制化がその学習のパフォーマンスと密接に関連していることを明らかにしたものと見えよう。

引用文献

- Bogartz, W. Effects of reversal and nonreversal shifts with cvc stimuli. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1965, 4, 484-488.
- Cole, M. A developmental study of factors influencing discrimination transfer. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1973, 16, 126-147.
- 梶田正巳 弁別移行学習における媒介過程の実験的研究 教育心理学研究 1972, 20, 137 - 146,
- Kendler, H. H., and Kendler, T. S., Vertical and horizontal processes in problem-solving. *Psychological Review*, 1962, 69, 1-16.
- Kendler, H. H., Kendler, T. S., and Sanders, J. Reversal and partial reversal shifts with verbal materials. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6, 117-127.
- Marquette, B. W., and Goulet, L. R. Mediated transfer in reversal and nonreversal paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, 1968, 76, 89-93.
- 中野靖彦・梶田正巳 逆転学習の実験的研究2-1 成人の場合 日本教育心理学会第17回総会 発表論文集 1975 480 - 481
- Neimark, E. D., and Santa, J. L. Thinking and concept attainment. *Annual Review of Psychology*, 1975, 26, 173-205.
- Tighe, T. T., and Tighe, L. S. Stimulus control in children's learning. In A. D. Pick (Ed.) *Minnesota Symposium on Child Psychology*, Minneapolis; The University of Minnesota Press, 1972, 6, Pp. 128-157.
- Sanders, B. Factors affecting reversal and nonreversal shifts in rats and children. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1971, 74, 192-202.
- 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫 清音2字音節の無連想価および有意味度 心理学研究, 1955, 26, 148

資

料

— 155

Zeaman, D., and House, B. J. The role of attention in retardate discrimination learning. In N. R. Ellis (Ed.)

Handbook of mental deficiency, New York; McGraw-Hill, 1963, Pp. 159-223.