

弁別移行学習における媒介過程の発達的研究

——Piaget 型発達理論との関連による Kendler 仮説の検討——

柴 田 幸 一*

問 題

弁別移行学習の媒介機序を研究する際に、仲介変数としての媒介過程と、実験者が操作し得る観察可能な独立変数との関係を、実験的に追求しようとする試みが最近多くみうけられる。そこでの研究は、移行の際に働いていると予想される要因としての能力を先行学習に先だって調査し、その能力の水準の違いが、移行学習の成績の差となって現われてくるかどうかを検討し、直接には観察し得ない媒介過程の様相を探っていこうとするものであると理解される。このような研究方法は、Kendler & Kendler (1959) のように、先行学習の成績に基づいて媒介過程の有無を推測しようとする方法よりも有効であると思われる。

しかしながら、移行の際に働く心理的特性を先行学習に先だって調査する従来の測定方法には、問題があると考えられる。それは、従来の研究では、媒介要因に関係するものとして概念名辞や言語的知識についての能力を専ら測定しており、移行の際に必要な論理操作の能力については測定していなかった事である。つまり、実験に用いられる刺激課題の次元名や値名を知っているかどうかについて、言語的あるいは非言語的にそれらの知識量を測定したとしても、それらが移行の際に、どのように働くのかという心理的特性については、間接的な情報しか与えてくれないと考えられるので、もっと直接的な情報を与えてくれる測定法を考案することが、そこでは望まれていたといえよう。

そのことは、特に非逆転移行（以下NRSと略す）学習の場合についてあてはまるようである。従来の研究は、逆転移行（以下RSと略す）学習の媒介要因については、言語的な抽象能力などを測定することによって、比較的うまく取り扱ってきたと思われるが、NRS学習の媒介要因については、取り挙げていないか（杉村1969、

Kendler, Glasman & Ward 1972 など）、取り挙げている場合（佐藤・高柳1971、梶田1972、秦1973など）でも不十分なようである。なぜなら、従来の諸研究は、NRS学習に対して、RS学習の成績と比較するための副次的な意義しか与えておらず、NRS学習に特有な媒介過程の心理的特性については、実験的に十分な配慮をしていなかったと思われるからである。つまり、先行学習で形成された媒介反応を消去して、新しい媒介反応を形成しなければならないという特性は、先行学習に先だつ調査において、必ずしもうまく取り扱われてきたとは言えないということである。

一方、発達という観点から従来の諸研究をみてみると、弁別移行学習の諸理論の中で、この観点を取り入れているのは Kendler & Kendler (1962) だけであることが、北尾と一・杉村 (1972) によって指摘されている。Kendler らは、RS学習とNRS学習の比較に関する発達的研究の成果に基づいて媒介S—R説を提唱し、媒介過程は内的な言語反応であって、年齢を独立変数とした場合の発達水準に関係していることを示唆した。それによると、年少児ではNRS学習がRS学習よりも速く完成されるが、年長児や成人ではRS学習の方が速くなるとされている。その理由は、年少児は1単位のS—R説 (Spence 1936) にあてはまる非媒介者であって言語的媒介が利用できないとされ、他方、年長児の方は媒介的S—R説にあてはまるような媒介者であって、言語的媒介を利用することができると解釈されているからである。さらに、Kendler らによれば、5歳から6歳になると任意移行課題においてRS学習者とNRS学習者との割合が半々になり、7歳頃からRS学習者が多くなってくるころから、言語的媒介過程がみられるようになるのは、Piaget のいう可逆的操作が可能になる時期、即ち、具体的操作の段階に対応していることが示唆されている (安藤1969)。しかし、言語的な認識がこの段階で優位になってくることは確かであるとしても、Piaget 型発達理論との関係を実験によって検討している直接的な証左

* 東北大学大学院博士課程

はみあたらないようである。また、Kendler らは、年齢を独立変数として言語の発達水準の高低を推定したが、それだけでは不十分であることが多くの論文で指摘されている（杉村 1969 など）。ともあれ、以上のような Kendler らの仮説は、発達に関して学習心理学的ないしは実験心理学的な接近を促進したという点で評価できるものであると言えよう。

それ故に、弁別移行学習について発達の観点から接近しようとする研究においては、自分たちの実験結果を、Kendler らの言語的媒介仮説に基づいてなんとかうまく解釈しようとする傾向が強かったものと思われる。そして、そこでは、RS 学習と NRS 学習との成績を比較して、前者の方が後者よりもより速く完成されている時に、被験児たちは媒介型の学習をしているものと判定されたのである。これに対して、佐藤と→・高柳(1971)は、Kendler ら (1959) の被験児よりも低年齢の4歳台の幼児を被験児とした場合でも、言語的水準の高低にかかわらず RS 学習の方が有意に速く完成されることを見出し、従って、以上のような判定規準には疑問が残ると述べている。このような判定規準の問題は、RS 学習と NRS 学習との両媒介過程に働いている心理的特性の難易度を、同じ水準のものとして考えるか、あるいは、異なる水準のものとして扱うかという事に関連してくるものと思われる。換言すれば、RS 学習で媒介型の反応をしている被験児が、NRS 学習においても直ちに媒介型の反応をすることができるのだろうかという問題である。

以上のような弁別移行学習の諸問題を、これまでは主に行動主義理論の立場から解決しようとする研究が多かった。これに対して、梶田 (1972) は、むしろ、Piaget の論理操作の体系とある種の関連を持ち得るような観点からの接近を試みており、一定の成果を収めたようである。彼は、物理的には次元性のない刺激を用いて、強化と非強化との反応を通して、それらの刺激要素が次第に下位集合に分化していく過程（集合化の過程）を取り扱っており、大学生を被験者とした場合の物理的非次元性の媒介機序の存在を確かめた。そして、Kendler らの物理的次元性の発達の媒介仮説とは異なった、「初等段階における集合論の論理演算に基づいた論理操作の発達仮説」として特徴づけられる新しい仮説を提唱した。しかし、彼の場合でも、排中律という論理操作だけでは不十分であると予想される NRS 学習の媒介機序について、十分な検討を加えてはいないようである。

本研究の立場は、Piaget 型の発達理論を積極的に導入しながら、RS 学習と NRS 学習の媒介過程を、集合化

による論理操作の発達という観点から説明しようとするものである。そこで、まず、両移行学習に関して従来いわれてきた媒介過程について、ここでは集合論の観点から少しく考えておきたい。（ただし、その場合、「媒介過程」という用語は継承し、集合化による論理操作が、その媒介要因として重要な役割を果たしているものと想定しておくことにする。）さて、RS 学習では、各刺激要素を1つの適切次元（判断基準）に注目して分類し、先行学習で形成された刺激集合を、移行学習においてもそのまま利用でき排中律に従って反応することができるのに対して、NRS 学習では、先に形成された集合を消去し、もう1つの適切次元に注目して新しい集合を再組織しなければならない。つまり、そこでは、同一刺激を用いた集合の組み換えという能力を必要としているように思われる。

以上のような心理的特性が、各移行の媒介機序として働いているとすれば、先行学習に先だってそれらの特性についての能力を、どのような方法で測定しておく事が、Piaget 型発達理論との関連からみても有効であろうか。

本研究では、RS 学習の心理的特性を測定するものとして次元内比較課題が、NRS 学習のそれを測定するものとしては、次元間比較課題が考えられた。前者は、例えば形という1つの次元に注目して丸や三角に各刺激要素を分類し、それらの集合の大小を比較する課題である。後者は、同一刺激を2つの異なる次元から同時に考えることを必要とする課題であって、Piaget の「首飾り」（集合の包含関係）の課題に類似しているものである。そして、この首飾りの課題は、Piaget 型の発達理論における直観的思考の段階を脱して、可逆的操作が可能となる具体的操作の段階に達しているかどうかを判定するための1つの測度になっている。このような課題によって、それぞれの移行学習の媒介機序として働いている論理操作を適切に測定することができるとすれば、次元内比較課題で成績の良い者は、悪い者に比べて RS 学習でより速く学習完成規準に達することができ、次元間比較課題で成績の良い者は、悪い者に比べて NRS 学習でより速く完成することができるものと予想される。

本研究の構成は、実験1で以上のような次元内・次元間比較課題を実施し、その成績から実験2で行われる弁別移行学習の成績を予想し、これらの予想と実験結果とを比較することによって、ここでの測定方法の有効性と Kendler らの仮説の妥当性を再検討するという事になっている。

TABLE 1 次元内比較と次元間比較の課題内容

材 料	次元内比較	次元間比較	
Ⓐ Ⓐ Ⓐ Ⓐ Ⓐ	丸と三角	赤 と 丸	赤と三角
Ⓑ Ⓑ Ⓑ Ⓑ Ⓑ	丸と三角	青 と 丸	青と三角
Ⓐ Ⓐ Ⓐ Ⓑ Ⓑ	赤 と 青	丸 と 赤	丸 と 青
Ⓑ Ⓑ Ⓑ Ⓑ Ⓑ	赤 と 青	三角と赤	三角と青

実 験 1

目的 幼児を対象として次元内・次元間比較課題を実施し、RS・NRSの各移行学習に必要な論理操作をどの程度把握しているか、その習得状態を調べるとともに、それらの幼児が、弁別移行学習を行った場合の成績を予想するための資料を得ることを目的とする。

方法 (1)被験児：5，6歳の幼児68名。(2)手続：①色や形の名前を聞く課題，②次元内・次元間比較課題，③2数詞の多少判断課題の順にすべて個別に実施した。

①  のカードを提示して形や色の名前を聞き、赤・青・丸・三角の名前を知っているかどうかを調べる。

② 次元内比較と次元間比較の課題：その内容は、TABLE 1 に示してある。具体的には、次のような形で進められた。TABLE 1 の最初の材料の場合、赤い丸のカード4枚と赤い三角のカード1枚、合計5枚を被験児の前にあるテーブルの上に横に1列に並べて、「全部でいくつある？」と質問する。指を使って「ひとつ、ふたつ、……」と数えても良い。5枚あることを確認した後で、「丸いのと三角のとで、どちらが多い(いっぱい)？」と質問。次に、「今度はよく聞いてね。赤いのと丸いのとでは、どちらが多い？」と質問する。時には順序を変えて「丸いのと赤いので——？」と聞くこともある。「赤い方(あるいは丸い方)」と答えたら、答えた方から先に「赤いのはいくつある？」次に「丸いのはいくつ？」と質問する。どちらが多いかと聞かれて「丸い方」と誤って答えても、幾つあるかを正しく数えることができた場合には、次の質問を続ける。「丸いのが4つで赤いのが5つありますね。では、丸いのと赤いのとで、どちらが多いかな？」次に、同じ材料で「赤いのと三角のとで、どちらが多い？」と質問する。以下、赤と丸について質問した時と同じ順序で質問をしていくが、この質問で「丸い方」と答えた場合には、質問を再度繰り返し、「赤い方かな、三角の方かな、どちらかな？」と付け加える。このような質問形式で第2，第3の材料へと進

む。被験児の反応はすべて記録し、どのような認識のもとに比較課題を行っているかを分析する際の資料とする。次元内比較課題は全部で4問、次元間比較課題の場合は8問である。

③ 2数詞の多少判断課題：被験児は指とか他の対象物に基づくことなく、実験者によって述べられた2数詞の多少を判断しなければならない。1と5，3と2，5と2，1と4，3と5，2と1，5と4の順に、「イチとゴでどっちが多い？」というようにして質問された。この課題は、上記②の反応を分析する際の参考資料とするものである。

結果と考察 色や形の名前を聞く課題では、次元内・次元間比較課題に必要な赤、青、丸、三角の名前を、すべての被験児が知っていた。しかし、68名中、物との一対一対応で1から5まで数えることのできない者が1名、1から5までの2数詞多少判断の困難な者が3名いたので、合計4名を除き、ここでは64名を分析の対象とした。

本実験の被験児は5，6歳児であったが、次元内比較課題の4問すべてに正答していた。それに対して、次元間比較課題に対する反応は、被験児によって様々であったので、ここでは、そのような反応を分析することにする。

TABLE 2 は、TABLE 1 の最初の刺激材料を用いて、「赤いのと丸いのでどっちが多い？」と質問した時の反応を型分けして示したものである。①型の反応とは、そのような質問に対して「赤」と答え、「赤いくつ？」の質問に「5つ」「丸いくつ？」の質問に「4つ」と正しく答えることができたものである。②型の反応は、初め誤まって「丸」と答えてしまうが、丸や赤は幾つあるかの質問に正しく答え、「丸4つで赤5つですね。では、丸と赤でどっちが多いの？」の質問に、今度は「赤」と正答することができたものである。それに対して、③型の反応は、丸や赤が幾つあるかを正しく数えることができていながら、「やはり、丸の方が多い」と誤った反応をしてしまうものである。④型の反応は、誤って「丸の方」と答え、カードの数を答える時も「丸が4つで赤が1つ」となるもので、⊗の場合は、最初「赤の方が多い」と一見正答しているように見えるが、カードの数を答えさせると、「丸4つで赤1つ」になってしまうものである。その他の、「丸が4つで赤が4つ」とか「丸が1つで赤も1つ」などとカードを数える場合は、⑤型の反応に分類した。

このような反応型を、Piaget の「首飾り」の課題における3段階と比較検討してみよう。

* g: green, y: yellow, r: red, b: blue の略。

TABLE 2 次元間比較課題における反応型

反応の 正誤	正 答		誤 答		
反 応 型	①	②	③	④	⑤
	$\bigcirc \left\{ \begin{array}{l} \text{赤}-5 \\ \text{丸}-4 \end{array} \right\}$	$\times \left\{ \begin{array}{l} \text{赤}-5 \\ \text{丸}-4 \end{array} \right\}$	$\bigcirc \times \left\{ \begin{array}{l} \text{赤}-5 \\ \text{丸}-4 \end{array} \right\}$	$\times \left\{ \begin{array}{l} \text{赤}-1 \\ \text{丸}-4 \end{array} \right\}$	$\otimes \left\{ \begin{array}{l} \text{赤}-1 \\ \text{丸}-4 \end{array} \right\}$ その他

Piaget のいう3段階とは、次のようなものであった。第1段階の子どもは、全体の集合がいつもその部分である下位集合よりも、多くの要素を含んでいるということを理解していない。この状態は、全体の集合と部分集合とを同時に考えることができないからだと解釈されている。第2段階の子どもは、全体の集合が部分集合よりも多くの要素を含んでいることはわかるが、演繹的、操作的なやり方でそれを知るのではなく、直観的に発見するのだという。これに対して、第3段階の子どもは、論理的操作によって初めからすぐに、そのことを理解する。即ち、頭の中で第1の首飾りを作り、もう1度同一のビーズを使って第2の首飾りを作ることができるのである。

さて、Piaget のいう第1段階へは、本実験の場合、④型の反応が対応するだろう。赤と丸との集合の大小を比較する場合に、2つの異なる次元で同時に考えることができず、それらを同一次元上で比較しているために、“誤った排中律”を適用してしまう反応型である。第2段階へは、②型の反応が対応すると思われる。なぜなら、最初直観的に反応するが、ヒントを得て赤いカードの集合は丸のカードの集合を包含していることに気付くからである。それでは、③型の反応はどうだろうか。この型の反応をする幼児は、丸と赤を2つの異なる次元で別々に数えることはできるのだが、「やっぱり丸の方が多い」と答えてしまう。しかし、「ヨン(4)とゴ(5)ではどちらが多い？」などの2数詞多少判断課題では、すべて正答することのできた者である。それにもかかわらず誤ってしまうのは、具体的な事物を前にした場合、その事物の知覚的な感わしに結局は屈してしまうからであろうと考えられる。従って、③型の反応をする幼児は、いまだ思考が知覚的な見えによって支配されている直観的思考の段階から抜けきれないでいるものと推定される。一方、②型の反応をする幼児は、思考が知覚的な感わしに打ち勝った訳で、言語による認識が次第に優位になってくるレベルへ移行しつつあると推定されよう。第3段階へは、①型の反応が対応するだろう。この反応型をする幼児は、最初から色と形の異なる次元で同一刺激を2度用いて数えることができ、それらの集合の大小

を判断することができたのである。

上述のように、排中律という論理操作をすることのできる幼児でも、次元間比較課題で正答できている訳ではなかった。Piagetによると、この首飾りの課題に正答ができるためには、集合Aは茶色でかつ木製の、集合A'は白

でかつ木製のビーズの集合であり、集合Bは木製の茶色と白のビーズの集合であることを理解しているだけでは不十分であり、さらに、可逆的操作が可能でなければならないとされる。一度使った要素(茶色のビーズ)を課題の要請に応じて出発点へもどすこと、即ち、可逆性の理解が必要になるというのである。彼によると、このような操作は、言語による認識が次第に優位になってくる。具体的操作の段階へ移行して初めて可能になる。

TABLE 3 次元間比較課題の正答者数

正答数	8	7	6	5	4	3	2	1	0	計
人 数	21	6	5	4	3	3	5	4	13	64

本実験の①型と②型の反応は、この段階へ移行している時に得られるものとして正答とし、その他の反応型は誤答とした。被験児は8問の課題を通して、以上のような反応型を比較的維持しているために、全問正答か全問誤答となる傾向が強く、TABLE 3に示すような結果となった。ここでは、8問中5問以上正答の者を上位群とし、4問以下なら下位群と定めた。従って、上位群の中には具体的操作の段階へ移行している者が多く、下位群ではいまだ直観的思考の段階に留まっている者が多いと推定される。それ故に、上位群は下位群に比べて、言語による認識能力の発達水準が高いとも判断されよう。

さて、次元内・次元間比較課題に必要な論理操作とRS・NRS学習に必要なそれとを比較検討しながら、実験1の結果をもとにして実験2のための予想を立ててみることにしよう。

まず、RS学習が容易に行われるためには、被験児が、例えば赤の集合の補集合は、丸や三角の集合ではなく青の集合であり、さらに、両集合は色という全体集合を作りあげること、なんらかの形で知っている必要がある。このことを調べるために、次元内比較課題が実施された。この課題に正答している幼児は、上に述べた集合間の関係づけを把握していると考えられるので、その次元内の一方の値が“はずれ”であっても、他方の値へ容易に移れるものと思われる。それに対して、提示された刺激要素群が、ある次元のもとで2つに分類されると

いうことに気付かないならば、一方の値から同一次元内の他方の値へ移行することは容易でないと思われる。前者のような場合、RS学習は容易に行われるが、後者の場合には遅くなるだろう。しかるに、本実験の被験児は、次元内比較課題ですべて正答できていたので、RS学習を素速く行うのに必要な論理操作（形あるいは色の次元で刺激要素群を2つの集合に分類して、その間に排中律を適用すること）は、上位・下位の各群とも習得しているものと判断される。それ故、RS学習では、上位群と下位群との間に有意な差はないであろうと予想される（予想1）。

次に、NRS学習が容易に行われるためには、提示された刺激要素群を、ある次元に基づいて2つの集合（値）に分け、一方の値が“はずれ”の場合、同一次元内の他の値へ移れることはもちろんのこと、その他に、提示された刺激群には別の次元があることに気が付き、その次元下の値をも探索してみなければならない。このような心理的特性を持つNRS学習に必要な論理操作の習得状態を調べるために、次元間比較課題が実施された。その結果、上位群は、赤の集合と丸の集合の大小を比較する時に、色と形という2つの異なる次元上で別々に数え挙げてから比較することのできた者が多いので、NRS学習においても、比較的容易に別の次元下の値へ移行することができるものと思われる。それに対して、下位群の場合には、同一次元上でしか比較できず、“誤った排中律”を適用してしまう者が多いのでNRS学習においても、同一次元上でしか反応することができず、他の次元下の値へはなかなか移れないものと思われる。従って、NRS学習では、上位群の方が下位群よりもより速く学習完成規準に達することができると予想されよう（予想2）。

一方、安藤（1969）によると、Kendlerらの仮説では、言語的媒介過程がみられるようになるのは、Piaget型発達理論の具体的操作の段階に対応していることが示唆されているということなので、本実験の上位群は、具体的操作の段階へ移行している者が多いことから、Kendlerらの仮説における年長児（媒介型学習者）に対応するものと思われる。従って、上位群では、RS学習の方がNRS学習よりも容易になると予想される（予想3）。

同様に、下位群では、Piaget型発達理論の直観的思考の段階に留まっている被験児が多いことから、Kendlerらの仮説における年少児（非媒介型学習者）か、あるいは、過渡期にいる者と対応していると推定される。それ故に、Kendlerらの仮説からすれば、この群では、RS学習とNRS学習との間で成績に差がないか、あるいは、後者の方が容易になると予想される。しかしながら、

前述の予想1、2、3が確実であるとすれば、そこから必然的に、「下位群においてもRS学習の方が容易であり、移行型による差は上位群の場合よりも、著しくなる」という論理的帰結が導き出され得ることに気が付く。この論理的帰結は、Kendlerらの仮説から演繹された前述の予想とは、全く反対のものになっている。これらの2つの予想は、それぞれ異なる理論的背景を持ち、異なる測定法に基づくものであるが、その予想の適否は、実験2で実証的に検討されることになるだろう。ここでは、論理的整合性という観点から、後者の方を実験2のための予想としておくことにする（予想4）。

実験 2

目的 次の予想を検討する。

1. RS学習では、上位群と下位群との成績間に有意な差がないだろう。
2. NRS学習では、上位群の方が下位群よりもより速く学習完成規準に達するだろう。
3. 上位群では、RS学習の方がNRS学習よりも容易になるだろう。
4. 下位群においてもRS学習の方が容易であり、移行型による差は上位群の場合よりも著しくなるだろう。

方法 (1)被験児：実験1で分析の対象となった64名。

(2)実験計画：①事前テスト、②弁別学習の練習、③弁別移行学習の順に、いずれも個別に実施した。弁別移行学習では、 $2 \times 2 \times 4$ の要因配置を用いた。第1の要因は上位・下位の水準、第2の要因はRS・NRSの移行型、第3の要因は先行学習で正刺激となる適切次元の値（赤、青、丸、三角）をさしている。

①事前テスト：㊦㊧㊨㊩の中から好きな順にそれぞれのカードを選ばせ、次元や値についての嗜好性をみる。2番目と3番目に選んだカードの共通点を、先行学習での適切次元の値とする。共通点がない時は、3番目と4番目のものを用いる。

②弁別学習の練習：大きさを適切次元とする1次元2値の課題を用いた。弁別刺激は、 $9 \times 13 \text{ cm}$ の白い画用紙に、1辺が4cmと2cmの正方形が線画されているもので、左右の位置が逆になっているものと5枚ずつ、合計10枚が用いられた。この練習の主な目的は、正刺激が位置の次元には無関係であることに気付かせることと、“当たり”と思った図形には、一貫して指をさすように教えることである。

③弁別移行学習：色（赤、青）と形（丸、三角）の2次元2値の課題を用いた（ただし、左右の位置という次元も内在しているが、いずれの被験児にとっても不適切

次元となっている)。弁別刺激は、13×19cmの白い画用紙に、直径4.3cmの円と1辺が4.5cmの正三角形が、赤と青で描かれているものである。(①△), (△①), (①△), (△①)の4枚のカードを15枚ずつ合計60枚を使用した。1枚のカードが1試行である。刺激カードの配列は、(i)同じものが2回以上続かないこと、(ii)各カードが4試行ごとに1回は提示されること、(iii)正刺激が右または左に3回以上続かないことを配慮して、60枚のカードの提示順序が定められた。先行学習と移行学習での学習完成規準は、連続10回正反応である。移行学習が終了した後で、各学習での正刺激が何であったかの言語報告を移行後、移行前の順に求めた。これは、とりわけ、NRS学習において被験児がどのような仕方で反応していたかを判断する時の資料とするためである。先行学習へ入る前の指示：「次は、こういうのでやってみましょう。今度は、大きいとか小さいというはありません。どちらも同じくらい大きさです。さあ、今度はどういうのが当たりかな？ いつも当たりと言われるように頑張って下さい。」

結果と考察 被験児64名中、先行学習において60試行でも学習完成規準に達しない者や、途中で飽きてしまい最後まで注意が集中できない者などの8名を除いた56名を分析の対象とした。その結果、実験1における次元間比較課題(課題数は8問)での平均正答数は、上位・RS群で7.3、上位・NRS群で7.5、下位・RS群で1.3、下位・NRS群では1.2であった。弁別移行学習の結果の分析では、学習完成規準に達するまでの試行数(全試行数-10試行)を主な測度として用い、開平変換($\sqrt{x+0.5}$ 変換)を行ってから統計的な処理を施した。各群ごとの平均試行数を FIG. 1 に図示してある。

先行学習：次元間比較課題の成績による上位・下位の水準、移行型、適切次元の値という3要因の分散分析を、学習完成規準に達するまでの試行数($\sqrt{x+0.5}$ 変換値)について行った結果、いずれの主効果にも交互作用にも有意差が認められなかった(TABLE 4)。従って、上記の4群は、試行数という測度に関してほぼ等質であると考えて良いだろう。なお、適切次元の値による有意差がなかったことから、この要因をプールして以後の分析を行うことにする。

移行学習：TABLE 5 は、上位・下位の水準と移行型についての分散分析表である。主効果と交互作用のすべてに有意差がみられた。概して、上位群の方が下位群よりも成績が良く、RS学習の方がNRS学習よりもより速く完成されたといえる。交互作用に有意差が認められたのは、各移行型で上位群と下位群の学習速度が異なっ

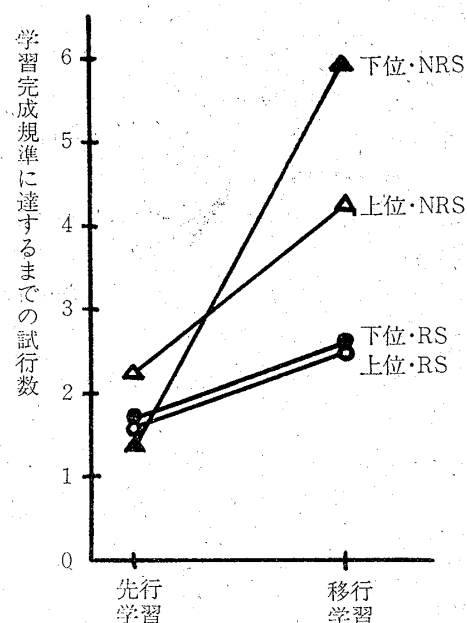


FIG. 1 弁別移行学習での各群の成績グラフ
($\sqrt{x+0.5}$ 変換値)

TABLE 4 先行学習で学習完成規準に達する
までの試行数($\sqrt{x+0.5}$ 変換値)
による分散分析

変 動 因	SS	df	MS	F
上位・下位の水準(A)	0.99	1	0.99	0.68
移 行 型 (B)	0.87	1	0.87	0.60
適切次元の値 (C)	1.07	3	0.36	0.25
A × B	1.01	1	1.01	0.69
B × C	2.25	3	0.75	0.51
A × C	0.15	3	0.05	0.03
A × B × C	1.58	3	0.53	0.36
e	58.48	40	1.46	
T	66.40	55		

ていることを示すものであろう。そこで、予想に沿って分析してみることにする。

予想1：RS学習における上位群と下位群の成績を比較してみると、水準間に有意差はなく($F=0.00$, $df=26$, $p>.05$)、平均試行数は全くといってよいほど同じであった。また、学習完成規準に達した後の言語報告を検討してみると、TABLE 6 に示すように、ほとんどの者が「今は赤があたりで最初は青があたり」という報告、即ち、1次元上で刺激要素群を2つに集合化し値名

TABLE 5 移行学習で学習完成規準に達する
までの試行数($\sqrt{x+0.5}$ 変換値)
による分散分析表

変 動 因	SS	df	MS	F
上下・下位の水準(A)	10.50	1	10.50	7.55**
移 行 型 (B)	83.05	1	83.05	59.74**
A × B	10.11	1	10.11	7.27**
e	72.64	52	1.39	
T	176.30	55		

** : $p < .01$

TABLE 6 移行学習で学習完成規準に達した
後の正刺激についての言語報告

移行型	言 語 報 告	上 位 群	下 位 群
R S	先行・移行の両学習での正刺激 を値名で正しく答えている人数	16 (100.0%)	10 (83.3%)
	移行学習での正刺激を1つ1つ の刺激要素名で答えている人数	0 (0%)	2 (16.7%)
N R S	先行・移行の両学習での正刺激 を値名で正しく答えている人数	9 (56.3%)	1 (8.3%)
	移行学習での正刺激を値名で正 しく答えている人数	4 (25.0%)	5 (41.7%)
	いまだ同一次元上で反応してい ると判定される人数	3 (18.7%)	6 (50.0%)

で正しく言語化するという報告をしている。ただ、下位群の2名は「赤い丸と赤い三角があたり」というように、刺激と反応を1対1に結合して学習していたと判定できるような言語報告をしていた。以上の結果から、予想1は支持されているといえる。

予想2：NRS学習における上位群と下位群との成績差は有意であり($F=13.12$, $df=26$, $p<.01$)、上位群の方がより速く学習を完成させていた。NRS学習での言語報告をTABLE 6で検討してみると、上位群のほぼ80%の者が、移行学習で他の次元へ移行して反応していたと推定され、ほぼ50%の者が両学習での年刺激を値名で正しく言語報告することができていた。しかし、下位群では、50%の者が別の次元へ移行していたと推測されるが、両学習での正刺激を値名で正しく言語報告できた者は、わずかの1名であった。ここで、「同一次元上で反応している」と判定したのは、先行学習での正刺激を、例えば「赤いもの」と値名で正しく言語化することはできるが、移行学習では言語化できないか、あるい

は、「青いもの」と誤ってしまうとか、「赤い丸と青い丸」というように1つ1つの刺激要素名で言語報告をしているものなどである。下位群では、半数の者(6名)がこのような報告をしており、そのうちの4名までが、次元間比較課題で8問中正答数が0のもの、即ち、同一次元上で比較していた者であった。このように、次元間比較課題において同一刺激を2つの異なる次元上で同時に操作することができると判定された者の多い上位群は、移行学習においても2つの異なる次元に気付きやすかったもので、別の次元へ移行することが下位群に比べて比較的容易であったものと考えられる。従って、以上の結果は予想2を支持するものであり、次元間比較課題の成績による上位・下位の水準差が、NRS学習の方へ影響していたことを示すものである。

予想3：上位群におけるRS学習とNRS学習の成績を比較してみると、移行型による差は有意であり($F=17.25$, $df=30$, $p<.01$)、RS学習の方がより速く完成されていた。これは、予想3を支持するものである。

予想4：下位群における各移行型の成績を比較してみると、やはり有意であり($F=47.32$, $df=22$, $p<.01$)、この群でもRS学習の方が容易であった。しかも、FIG. 1に示されているように、両移行間の差は、上位群の場合よりも著しくなっている。これは、初めにKendlerらの仮説から予想されたものとは全く逆の結果であり、予想1, 2, 3から論理的に導き出された方の予想4を支持している。

ところで、上位群とともに下位群においても、RS学習の方がNRS学習よりも容易であったことから、Kendlerらの仮説の判定規準に従って、上位・下位の両群ともRS・NRSの両移行学習において、集合化による論理操作という媒介型の学習をしていたと判定して果たして良いであろうか。RS学習の場合には、TABLE 6に示されている移行学習終了後の言語報告から、上位・下位の両群とも媒介型の学習をしていたと判定しても良いであろう。また、NRS学習の上位群の場合にも、大部分の者が他の次元へ移行していたので、媒介型の反応をしていたと推定することは可能であると思われる。しかし、下位群の場合には、他の次元へ移行していると判断される者が上位群よりも少なく、さらに、次元間比較課題がほとんどできていない群であるので、上位群のように2つの異なる次元を同時に考慮して同一刺激を用いた集合の組み換えを行っていたとは考えられない。とすれば、下位群の場合、RS学習では媒介型の反応をしていたが、NRS学習ではそうでない型の反応をしていた

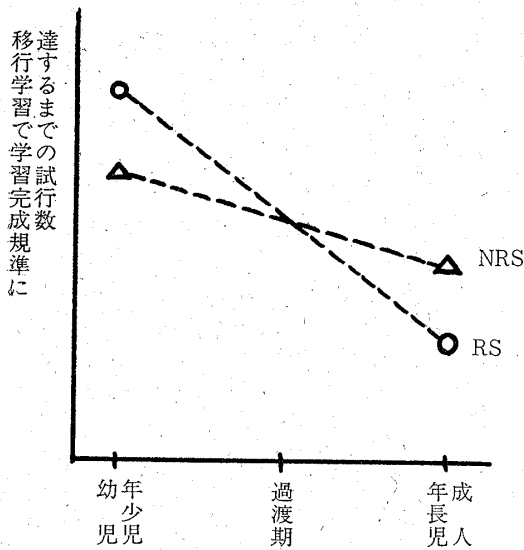


FIG. 2 Kendler らの仮説から類推した
弁別移行学習の発達経過グラフ

のではないかと推察するのが妥当であるように思われる。

討 論

Kendler らの言語的媒介仮説において、年少児では NRS 学習が RS 学習よりも速く完成されるが、年長児や成人では RS 学習の方が速くなるという予想を立てる時の背景となっている、弁別移行学習についての発達経過を類推してみると、ほぼ FIG. 2 のようになると考えられる。本研究では、この図を参考にしながら、実験 1 の結果に基づいて、上位群を Kendler らの仮説の年長児に対応し、下位群を年少児かあるいは過渡の段階にいる者と対応しているとみなして検討を進めてきた。その結果、言語的な認識が次第に優位になってくる具体的操作の段階に突入していると判定された者が多い上位群のみならず、いまだ知覚が優位の直観的思考の段階に留まっていると判定された者が多い下位群においても、RS 学習の方が NRS 学習よりも容易であった。しかも、FIG. 2 から予想されるように、Kendler らの仮説によれば、両移行学習の差は上位群でより著しくなるはずのものであるのに、実験 2 の結果では、下位群においてより著しくなっていた。このような矛盾は、Kendler らが、NRS 学習を RS 学習の成績と比較するための副次的なものとして取り扱っており、各移行学習に必要な心理的特性の難易度を実験的に考慮しておらず、それ故、RS 学習で媒介型の反応をする者が、NRS 学習においても媒介型の反応をしていると仮定してきたことに帰因しているのではないだろうか。矛盾の原因がこのような点にある

TABLE 7 筆者の発達段階の分類と従来の
学習型との対応

発達段階	学 習 型	RS	NRS
I	未集合化の学習	1 単位型学習	1 単位型学習
II	1 次元的学習	媒介型学習	1 単位型学習
III	2 次元的学習	媒介型学習	媒介型学習

とすれば、Kendler らの仮説には幾つかの不備な点があることになり、本研究の結果を彼らの仮説から説明することは、もはや不可能となる。

従って、ここでは、Piaget 型発達理論との関連による、論理操作の発達という軸に沿った新しい仮説を提唱して、本研究の結果を解釈してみたい。

さて、先の考察で、「媒介型学習」という用語を RS 学習と NRS 学習の場合に分けて考えた方が適切であるということが示唆されたので、従来使われてきた 1 単位型学習と媒介型学習という用語を、各移行型ごとに分けて考えてみると 4 つの組合せが可能となる。しかし、そのうち、RS 学習で 1 単位型の反応をして NRS 学習で媒介型の反応をするという組合せは、各移行学習に必要な論理操作の難易度を考えてみると、現実には存在しないと思われる。従って、論理操作の発達という観点からは、TABLE 7 のような 3 つの発達段階が想定され得る。

発達段階の I では、提示された刺激に物理的な次元性が存在しないか、あるいは、刺激要素群がある基準に基づいて集合化され、先行学習と移行学習との間に対応関係があることを、被験者の側で気付かないために、各学習での強化・非強化という反応を通して、刺激要素と反応とを直接結合しなければならない。このような段階では、集合化による論理操作を行うことは不可能である。この段階での学習型は、「未集合化の学習」として特徴づけられよう。

発達段階 II の被験者は、提示された刺激群に 1 つの次元があることに気づき、その次元に基づいて刺激要素群を 2 つに分類し、それらの集合間で排中律という論理操作を行うことができるので、RS 学習では媒介型の反応をすることが可能となる。しかし、この段階の被験者は、他の次元に気付かないか、あるいは、気付いても同一刺激を 2 つの異なる方向から同時に扱うことができないために、NRS 学習では、従来使われてきた意味での 1 単位型の反応を余儀なくされてしまう。この段階では、RS 学習は容易になるが、NRS 学習の速度は発達段階 I の場合とあまり変わらないことになるだろう。この段階での学習型は、「1 次元的学習」として特徴づけ

られる。なお、梶田(1972)は、提示された刺激群に物理的な次元性が存在しない場合でも、先行学習と移行学習との間に刺激集合の完全な対応関係があれば、RS学習の媒介機序が作動し得るということを実験的に確かめている。しかし、この場合には、実験者側から与えられる強化・非強化という手がかりが、刺激要素群を集合化するための判断基準になっているので、物理的次元が存在しなくとも、先行学習完成時には、いわば「心理的次元」が生じているといえる。それ故に、RS学習の媒介機序が作動し得るためには、やはり何らかの判断基準、即ち、次元性の存在を必要としていると筆者は考えたい(梶田は、既に Kendler らの「次元」概念を拡大して集合論の観点から再定義しているが、本論文の場合には、さらに拡大して「刺激要素群を集合化するための何らかの判断基準」と定義しておく)。

発達段階のⅢにいる被験者は、刺激群に2つの次元があることに気付き、同一刺激要素をそれらの次元に基づいて同時に扱うことができるために、RS学習だけでなくNRS学習においても、集合化による論理操作という媒介型学習をすることができるといえよう。Piagetによれば、このような論理操作が可能となるためには、具体的操作の段階へ到達していることが必要とされている。この段階での学習型は、「2次元的学习」として特徴づけられよう。なお、この段階での論理操作を完全な形で適切に行うことができるとすれば、2次の2値の弁別刺激の場合、課題の性質上、移行型による学習間の成績差は有意でなくなり消滅してしまうことが、論理的には予想される。この点からしても、Kendler 流の判定規準は不適切であることになる。

以上のような発達段階から得られる弁別移行学習についての発達経過を表すグラフは、ほぼ FIG. 3 のようになると思われる。但し、発達段階Ⅰの部分については、本研究において直接的な実験結果が得られていないので、疑問は少なからず残っているが、とりあえず、Kendler らの仮説から予想されるものを参考としておいた。

さて、本研究の上位群と下位群は、FIG. 3 のどの時点へ位置づけられるであろうか。本研究では、次元間比較課題において、①型の反応だけでなく②型の反応をも正答としており、上位群の被験児すべてが全問正答していた訳ではなかったため、上位群とはいっても、具体的操作の段階へ完全に移行している者ばかりではない。また、RS・NRSの両移行で媒介型の学習をする「2次元的学习」をしていたと推察されるとはいっても、両移行間の学習成績に有意差があったこと、さらに、移行学

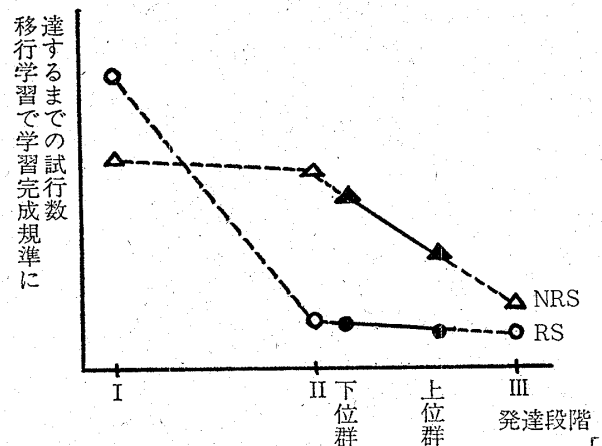


FIG. 3 弁別移行学習の発達経過グラフ*

習終了後の言語報告で、全員が両移行学習の正刺激を値名で正しく答えている訳ではなかったことから、NRS学習で完全な媒介型の反応をしていたと言い難い。従って、FIG. 3 の第Ⅲ段階に近い時点へ位置づけられよう。一方、下位群の場合、次元間比較課題ではほとんど正答できなかったが、次元内比較課題では全員が全問正答しており、RS学習終了後の言語報告でも、ほとんどの者が両移行学習での正刺激を値名で正しく言語化できていること、さらに、RS学習での成績は下位群と全く同じであるといってもよいことから、第Ⅱ段階を少し通過した時点に位置づけられるものと思われる。

本研究における以上のような仮説は、Kendler らの仮説のように年齢を独立変数としたものではなく、また、ただ単に移行の際に新たに形成される連合の数を考慮して説明する仕方でもない。実験で用いられる刺激課題と被験者との相互作用の中で生ずる、論理操作の可能性という観点から構成されたものである。それ故に、年長児や成人の場合でも、発達段階のⅠやⅡでの反応を強いられる事態があるかもしれないし、年少児でも、実験教育によって各移行学習に必要な論理操作を習得することができるなら、発達段階Ⅲでの反応も可能となることが期待される。

また、FIG. 3 より、被験児になじみのある刺激課題を用いれば、RS学習の方がNRS学習よりも容易になるのは、かなり早い時期であると思われる。Piaget 型発達理論との関連でいうと、このことは、言語的な認識が優位になってくる具体的操作の段階以前に、RS学習を媒介する心理的特性が形成されていることを示しており、従って、RS学習における非言語的媒介過程の存在可能性を示唆しているとも考えられる。一方、Piaget の

* 実線：本研究の結果、点線：本研究の仮説からの予想

「操作」という心理的特性は、RS学習へというよりも、むしろ、NRS学習の方へ関与していると思われる。

文 献

- 安藤照子 1969 思考と言語 児童心理学講座4 (桂広介他監修) 第6章 金子書房
- 秦 淑子 1973 概念学習における言語命名の効果に関する研究(Ⅱ)——概念的知識・抽象能力と逆転・非逆転移行—— 教心研, 21, 116—121
- 飯島婦佐子 1966 幼児の類と数の加法的合成に関する実験的研究 日心30回大会発表論文集, 275
- 伊藤恭子・江口恵子 1965 直観的思考から具体的操作へ ピアジェの発達心理学 (波多野完治編) 国土社
- 梶田正己 1972 弁別移行学習における媒介過程の実験的研究 教心研, 20, 137—145
- Kendler, T.S. & Kendler, H.H. 1959 Reversal and nonreversal shifts in kindergarten children. *J. exp. Psychol.*, 58, 56—60

Kendler, H.H. & Kendler, T.S. 1962 Vertical and horizontal process in problem solving. *Psychol. Rev.* 19, 1—16

Kendler, H.H., Glasman, L.D., & Ward, J.W. 1972 Verbal-labeling and cue-training in reversal-shift behavior. *J. exp. Child Psychol.*, 13, 195—231

北尾倫彦・杉村健編著 1972 学習心理学 日本文化科学社

南館忠智 1969 論理的思考構造の発達 児童心理学講座4 (桂広介他監修) 第4章 金子書房

佐藤多喜子・高柳和子 1971 言語水準と媒介過程——Kendler 仮説の検討—— 教心研, 19, 114—120

杉村 健 1969 幼児の逆転移行学習と抽象能力 教心研, 17, 23—27

<付記> 本論文は、昭和48年度に東北大学に修士論文として提出したものの一部を再考してまとめたものである。本論文の草稿を、宮川知彰教授、寺田晃助教授、宇野忍助手の各氏に読んで頂き、不備な点を指摘して頂きました。記して感謝の意を表します。

(1975年12月16日受稿)

ABSTRACT

A DEVELOPMENTAL STUDY OF THE MEDIATIONAL PROCESSES IN DISCRIMINATION SHIFT LEARNING

——Re-examination of Kendlers' hypothesis in terms of the developmental theory of Piaget-type——

by

Koichi Shibata

There have been several problems in experimental studies about the mediational processes of discrimination shift learning. Two of these problems are that a non-reversal shift (NRS) learning was treated as a secondary event to be compared with results in a reversal shift (RS) learning, and that the abilities required in the shifts were only indirectly measured by the amount of Subjects' (Ss') verbal knowledge about the relevant dimensions or values. We must devise an effective method to get more direct information about the abilities required in the

shifts.

The present study was designed to solve the above-mentioned problems. Discrimination shift learning has been dealt with for a long time mainly from the point of view of behaviorism, but in this paper I would like to re-examine the verbalmediational hypothesis of Kendler, H.H. & Kendler, T.S. (1962), in terms of Piaget's views of "the development of logical manipulation by classification".

The tasks comparing the sizes of intradimensional value-classes (intra-d. task) and comparing the

sizes of interdimensional value-classes (inter-d. task) were devised in order to measure the Ss' levels of logical manipulations prior to the first learning. All Ss (5 and 6 year-old) got correct answers in the intra-d. task, while they made various responses in the inter-d. task. So they were divided into two groups (higher group : H.G. and lower group : L.G.) by the scores of this inter-d. task. And the inter-d. task is analogous to Piaget's "class inclusion task", hence H.G. are judged as children shifting into the concrete operational stage in which cognition by language gradually becomes dominant, on the other had, L.G. are judged as children remaining at the intuitive thinking stage in which cognition by perception is still dominant. Therefore, H.G. can be considered to correspond to the older children and L.G. to the younger ones or the children staying at a transitional period in the Kendlers' hypothesis.

Results were as follows :

(1) There was no difference between H.G. and L.G. in a RS learning. (2) H.G. obtained better results than L.G. in a NRS learning. (3) H.G. attained a RS learning more easily than a NRS learning. (4) L.G. also learned a RS learning more easily than a NRS learning and the difference between the RS and NRS learning was greater in L.G. than in H.G.

The last result was quite contradictory to that deduced from the Kendlers' hypothesis, and it cannot be explained from their views. Here in this paper a new hypothesis is proposed whose construction is based on "the development of logical manipulation by classification". In this hypothesis the term of "mediational learning" is used separately in each learning of RS and NRS.

What are suggested from this new hypothesis are as follows :

(1) Children who can make mediational responses in RS learning can't always make mediational ones in NRS learning. (2) The verbal factor (or Piaget's logical operation) influences a NRS learning rather than a RS learning. Accordingly, it is at the time when a child shifts to the concrete operational stage where he can simultaneously consider the same stimuli from the two different dimensions, that he starts making mediational responses in NRS learning. (3) If an experimenter uses the familiar stimuli for Ss, they may be able to make mediational responses in RS learning, at a rather early period when cognition by language is not yet dominant. Therefore, the existence of "non-verbal mediational events" may be expected.