

思考過程に関する一研究

——問題解決過程におよぼす要因について——

中野 靖彦

問題及び目的

確率学習場面における問題解決行動に影響する変数として、課題（選択肢の数、強化確率等）、incentive が取りあげられ、また、訓練の転移効果について、とくに子どもを対象として Stevenson & Zigler (1958), Stevenson & Weir (1959) 以来いろいろと研究されてきた。こうした中で、Weir (1964) による発達過程の理論、すなわち正反応と年齢に関して11—12才頃を底とするU関数を示すという結果が種々の要因の効果にもかかわらずほぼ支持されることが確かめられている。しかし、これらの研究の多くは学習過程についてはほとんど論述していない。そこで本研究は報酬を最大にするという問題解決の学習過程を大きく2段階に分けて考えていく。

「報酬を最大にしろ」という教示以外何の情報も与えられないとき、被験者は100%解決の法則を発見しようとするかと仮定される。すなわち、第I段階の学習水準であり、この段階に留まる限り報酬は最大とならないしほとんど確率一致が見られる。そして、報酬を最大にするためには各事象を関係ないものとして把握するという第II段階に達する必要がある。この過程には認知の変化が要求され、この段階に達したときに maximization が見られる。そこで確率一致を破り maximization に持っていくためにいろいろの方法（例えば、教示、incentive の操作）が試みられているが、とくに、子どもを対象とした場合、必ずしもその効果については一様でないと思われる。

そこで、本研究は第I実験で年齢（6—19才）による解決行動の違いを検討し、第II実験では訓練条件（被験者自身の記憶負担を軽減させる）を挿入することによって確率一致が破れ、maximization が見られるか否かについて検討することを目的とする。

第I実験

被験者 保育園児（平均CA=5.10）、小2（CA=7.7）、小5（CA=10.7）、中2（CA=13.9）、大学生（CA=19.4）を対象として知能偏差値（50—60）を基準にし、各年齢群とも14名ずつ選んだ。

実験装置 Stevenson & Zigler (1958) と同様の装置を用いる。ただし、大学生に対してはカード法によ

て同じような場面を作る。

手続き

（教示） 要点として、2つのボタンのうちのどちらか一方を押すことと、ビー玉を出来る限り多く出すことが目的であることを告げる。

（課題） 3つの強化確率の異なる2選択推測課題（100:66, 66:33, 66:0）を用い、強化スケジュールはランダム系列で被験者の反応により強化する方法をとる。

実験計画 3×3 latin-square design により、各被験者は1日1課題で3日連続して行なう。各課題につき60試行与えるが、15回以上、多く強化される事象に連続反応したときにはその時点で実験を打ち切る。実験は全て個人で行なう。

結果および結果の考察 各課題、年齢の後半の30試行における平均正反応確率を示したのが Fig. 1 である。分散分析の結果、(100:66) (66:33) の両課題で年齢 ($F=5.69$, $df=4/65$, $p<.01$, $F=2.78$, $p<.05$) の要因について有意差が見られた。この年齢と正反応の関係について Weir (1964) に見られたようなU関数は見られなかったけれども、課題条件にもかかわらず、8, 11才群での反応確率は低い結果が得られた。このことは、学習曲線あるいは用いられている反応パターン等に異なった過程が働いていると予想される。学習曲線において、とくにこの両年齢群においては学習の遅れが目立つ。

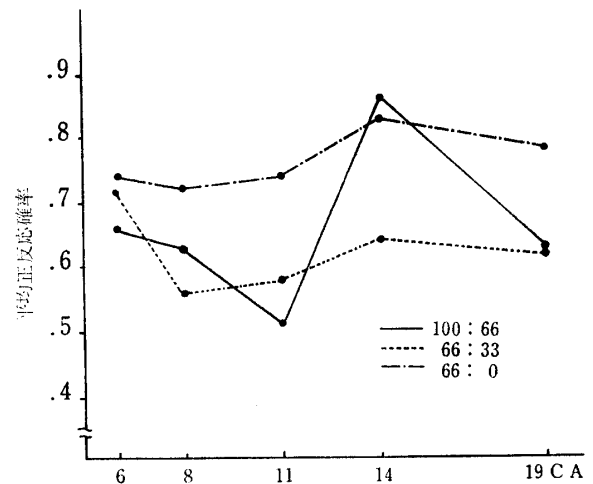


Fig. 1 各課題・年齢における31—60試行での平均正反応確率

次に、探索的行動を現わしていると考えられるLR (Left→Right)あるいはRLという反応パターンについてみると、各課題とも年齢 ($F=8.03, dt=4/65, p<.01, F=4.63, p<.01, F=3.37, p<.05$) の要因について有意差が見られた。すなわち、8才群において最も多く見られたのに対し、14才以上になると少し経験することによってこの種のパターンは減少する。

このことから、強化・非強化の効果が年齢によって異なると予想されるので、強化・非強化後のくり返し反応についてまとめた結果、どの課題においても8才群でのくり返し反応は少なく、6才群においては試行の増加とともに強化後のくり返し反応は増加の傾向にあるが、非強化後は反応を変える傾向が強い。11才以上になると、年齢とともにくり返し反応は増加するという結果が得られた。このことは、思考の発達過程において8、11才頃にその転換期を認めることが出来る。6才頃までの学習のメカニズムは簡単な強化・非強化に基づく反応をして、何んらかの仮説に基づいて情報を処理することは見られない。このような行動が見られるのは8、11才以上であるが、この年齢においても前述の学習過程の第1段階を破ることが出来ず、確率一致あるいは一致以下の反応を示した。この発達過程における8—11才頃の転換期はPiaget, Kendler らの結果と一致すると考えられる。

第Ⅲ実験

被験者 小2 (平均CA=7.10) …60名, 小5 (CA=11.2) …28名, 中2 (CA=13.10) …60名, 選択基準は第Ⅰ実験と同様、知能偏差値による。

実験計画 本実験は前テスト→訓練→転移テストの図式に沿って実施する。第Ⅰ課題(前テスト)では2選択課題(70:30)を用い80試行与え、出来る限りビー玉を多く出すよう教示する。そして最後の40試行における正反応確率に基づいて各年齢群を等質の4条件に分ける。第Ⅱ課題(訓練)では3選択課題(15:70:15)を用い100試行与える。さらに4条件のうちのA条件には反応記録紙によって正・誤両反応の記録を許し、B条件には正反応のみ、C条件には誤反応のみの記録を許し、この反応結果を見ながら出来る限り多くのビー玉を出すように教示する。D条件は統制群で反応記録による援助はしない。第Ⅱ課題の実施後4あるいは5日経って後に、第Ⅲ課題(転移テスト)を実施する。2選択課題(30:70)を用い100試行与える。この転移テストは第Ⅰ課題と70%強化の位置が逆になり、強化系列が異なるようになっている。教示は第Ⅰ課題と同じ。

実験は全て個人で行なう。

実験装置 第Ⅰ実験と同様。

記憶援助の方法 反応記録用紙を用い、被験者自身に反応を記録させる。

結果および結果の考察 学習曲線—8、14群での第Ⅰ～第Ⅲ課題までの20試行1ブロックの平均正反応確率を示したのが Fig. 2, 3である。図中の点線は Estes の stimulus sampling model より算出した学習曲線である。

第Ⅰ課題における分散分析の結果、有意差は見られず各年齢群での4条件は等質と考えてさしつかえないと思

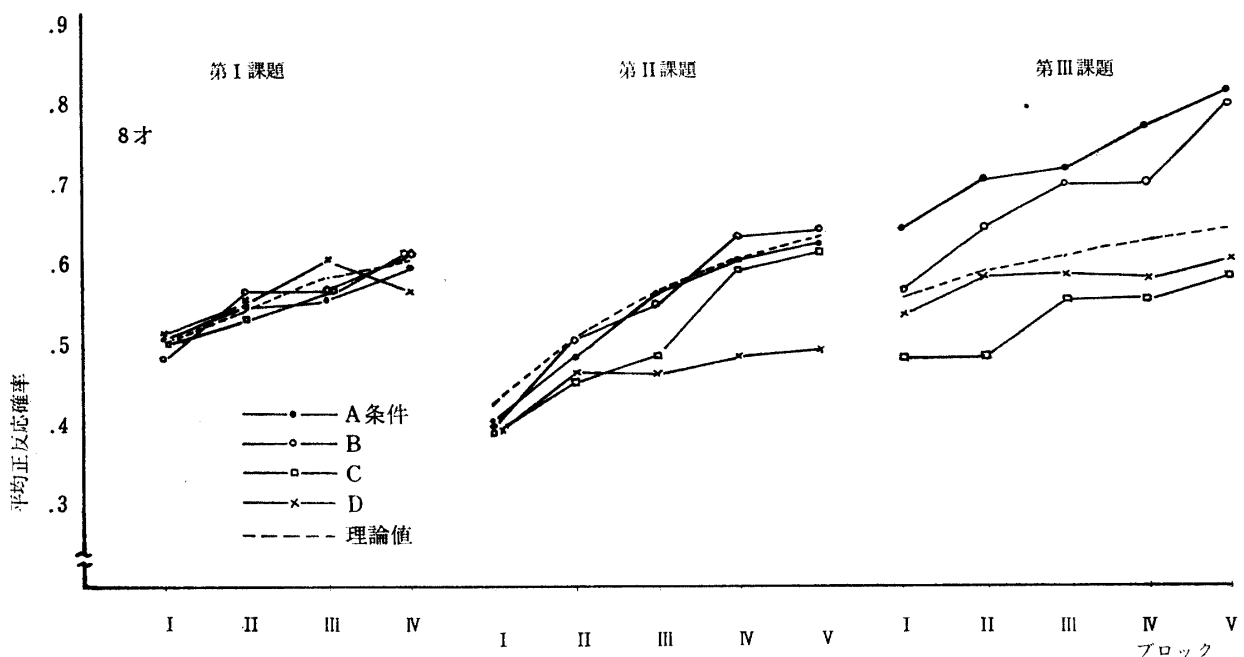


Fig. 2 各条件の第Ⅰ～第Ⅲ課題における20試行1ブロックの平均正反応確率

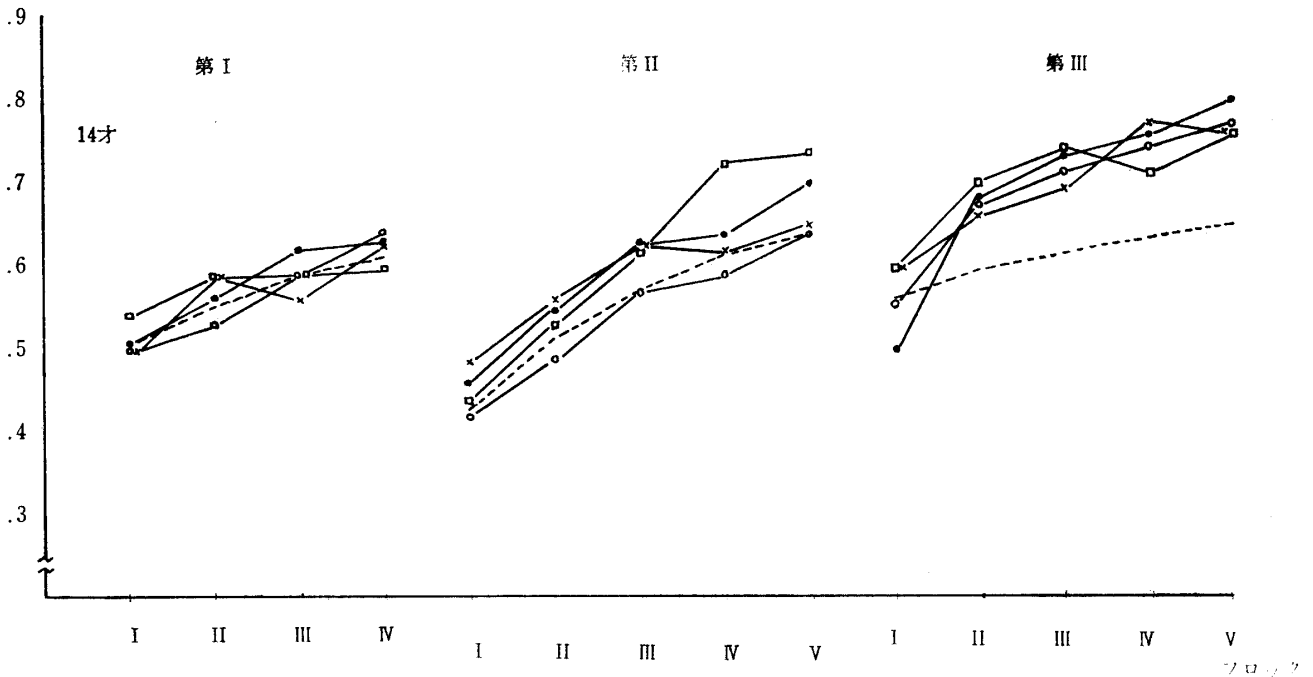


Fig. 3

われる。

つづく第II課題においては年齢の要因まで含めた分散分析の結果、年齢 ($F=7.72$, $dt=1/96$, $p<.01$)、ブロック ($F=89.30$, $dt=12/384$, $p<.01$)、条件×ブロック ($F=2.38$, $dt=12/384$, $p<.01$) の各要因で有意差が見られた。このことから条件間に何らかの差が見られると予想されるので統制群との比較を行なった。その結果、8才群においてA・B両条件で試行の増加とともに正反応は増加の傾向にあるが、全体に14才群の方が多くなっている。11才群の結果では条件間の差が見られB条件が悪い結果を示している。この第II課題においては今だ確率一致を破り、maximizationへの移行は認められない。

第III課題においては、3要因の交互作用を除き全ての要因について有意差が見られた。このことは、8才群においてA・B両条件が他の条件に比べかなり反応水準が高いことによる。14才群では条件差は見られないが全体的に高くなっている。すなわち、今までLRあるいはRLという反応パターンが特徴的である8才群において訓

練の転移効果が認められ、少なくとも第II段階への移行をこれらの結果は示唆しているものと考えられる。このことは、LRあるいはRL反応パターンにおいても減少が著しく14才群と同じような傾向を示しており、非強化後のくり返し反応も試行につれ増加の傾向にあることから明らかである。

しかし、両年齢群とも完全に第II段階へ移行している訳でなく、内観報告の結果によっても約半分の者がまだある規則性を発見しようとしているというようになりかなり個人差も認められた。だがこれらの結果は訓練条件によって学習過程が変化することを示唆しているものと考えられる。

要 約

確率学習事態における年齢による解決行動の違いと訓練による学習過程の変化の可能性について問題とした。第I実験の結果から、6-8、11才頃に思考の変化が認められ、第II実験においては、8才群で正反応を含む援助群でmaximizationへの変化の傾向が認められた。