

①

健常児と精神遅滞児の触覚による
感覚運動的学習に関する研究

健常児と精神遅滞児の触覚による
感覚運動的学習に関する研究

第1章 緒言 1

第2章 健常児と精神遅滞児の触覚による感覚運動的学習に関する研究
第1節 健常児の触覚による感覚運動的学習に関する研究
第2節 精神遅滞児の触覚による感覚運動的学習に関する研究

第3章 結果と考察 11

第4章 結論 24

松田伯彦

第5章 参考文献 28

第6章 謝辞 32

健常児と精神遅滞児の触覚による 感覚運動的学習に関する研究

目次

| | |
|---|----|
| 第1章 研究の意義と目的 | 3 |
| 第1節 健常児と精神遅滞児の感覚運動的学習 | |
| 第2節 感覚運動的記銘学習と感覚運動的概念学習 | |
| 第3節 感覚運動的学習に及ぼす言語強化の組合せの効果 | |
| 第4節 感覚運動的概念学習に及ぼす手がかりの言語化の効果 | |
| 第5節 学習過程の誤り要因分析 | |
| 第2章 感覚運動的記銘学習に関する基礎的実験 | 19 |
| 第1節 健常児における開眼・閉眼条件下の9選択単位2選択肢 および3選択肢の感覚運動的記銘学習（実験1・2） | |
| 第2節 健常児における7選択単位2選択肢の感覚運動的記銘学習（実験3） | |
| 第3章 感覚運動的記銘学習の習得と消去に及ぼす言語強化の組合せの 効果 | 35 |
| 第1節 健常児と精神遅滞児における2選択肢の感覚運動的記銘学習 に及ぼす言語強化の組合せの効果（実験4） | |
| 第2節 健常児と精神遅滞児における3選択肢の感覚運動的記銘学習 に及ぼす言語強化の組合せの効果（実験5） | |
| 第4章 感覚運動的概念学習に関する基礎的実験 | 76 |
| 第1節 健常児における円型配置12選択単位2選択肢および 3選択肢の感覚運動的概念学習（実験6・7） | |

| | | |
|-----|--|-----|
| 第2節 | 健常児における9選択単位2選択肢および3選択肢の感覚運動的概念学習（実験8・9） | |
| 第5章 | 感覚運動的概念学習の習得と消去に及ぼす言語強化の組合せの効果 | 94 |
| 第1節 | 健常児と精神遅滞児における2選択肢の感覚運動的概念学習に及ぼす言語強化の組合せの効果（実験10） | |
| 第2節 | 健常児と精神遅滞児における3選択肢の感覚運動的概念学習に及ぼす言語強化の組合せの効果（実験11） | |
| 第6章 | 感覚運動的概念学習における学習の型と手がかりの言語化の効果 | 136 |
| 第1節 | 健常児による9選択単位2選択肢の感覚運動的概念学習における概念型と記憶型の分類（実験12） | |
| 第2節 | 健常児と精神遅滞児における2選択肢の感覚運動的概念学習に及ぼす手がかりの言語化の効果（実験13） | |
| 第3節 | 健常児と精神遅滞児における3選択肢の感覚運動的概念学習に及ぼす手がかりの言語化の効果（実験14） | |
| 第7章 | 総合的考察 | 178 |
| 第8章 | 要約 | 186 |
| | 引用文献 | 188 |

健常児と精神遅滞児の触覚による 感覚運動的学習に関する研究

第1章 研究の意義と目的

本研究は、触覚による感覚運動的学習が、精神年齢のほぼ等しい健常児と精神遅滞児でどのように異なるか、量的な面と質的な面の両方から明らかにしようとするものである。ここで研究の対象となる精神遅滞児は、ある中都市の公立養護学級、公立小学校の特殊学級あるいは国立大学教育学部附属養護学級・附属養護学校に在学中の児童で、知能指数が50～70で、精神年齢が7歳6か月～9歳6か月の軽度精神遅滞児である。精神遅滞の概念の歴史は、健常な多数者としての社会の側の変遷と言っても過言ではないが（太田，1992），ここでは「精神発達に遅れがあって、適応行動に障害がある状態」（文部省，1990）と考える。

さて、本研究は健常児と精神遅滞児の学習の差異を、これまで研究が皆無である触覚による感覚運動的学習の領域において明らかにしようとするものである。触覚が、人の発達にとって、特にその初期に極めて重要な働きをすることは、Piaget（1948/1978）の感覚運動的知能の研究やHarlow（1979/1985）の代理母親を用いた母子の愛着関係の研究をひきあいに出すまでもなく明かである。にもかかわらず、触覚を用いた研究は極めて少ない。発達に遅滞を持っている子ども達にとって触覚を用いた学習の重要性は健常児以上に大きいのではないかと思われるが、人間が、少なくともある発達段階以降は、視覚優位の動物であるせいか、感覚運動的学習の領域ですら、圧倒的に感覚器官としては視覚を用いた学習の研究が多いのが現状である。

感覚運動的学習の典型としてここでは迷路を用いる。迷路を学習の課題として用いる利点は、選択肢や選択点の数、あるいは手がかりの存否を操作することにより、学習の難易度や性質を容易に変えることができる点にある。

学習の成立のためには多くの場合強化が必要であり、人間の学習の特徴の1つは強化を言語的に与えることである。言語による強化の効果を明らかにすることが出来るようにするため、本実験では後述のように自由反応型迷路を用

いている。迷路学習の歴史は長いが、そしてそこで用いられた迷路は多種多様であるが大多数の迷路は袋路を持つものであり、ここで用いられたような自由反応型迷路を用いた実験は未だない。言い替えるならば、触覚による感覚運動的学習における、健常児と精神遅滞児の比較を行った先行研究がまったくないので、どのような実験装置と手続きで研究が可能であるかを探索するところから研究を始めなければならない。

また一般にほぼ同じ程度の知能の精神遅滞児が健常児より学習が劣り、学習の型が異なる傾向が知られており、その原因の1つとして、媒介過程の形成の困難さがしばしば指摘されている。もしそのような原因が精神遅滞児の学習の障害に普遍的にみられるなら、触覚による感覚運動的学習においても、その学習が媒介過程の形成を必要とする時、精神遅滞児において一層困難なものとなるであろう。しかし従来の研究における迷路学習は、もっぱら記憶にたよるもので、そこにたとえば抽象作用のような知的操作を含む迷路を用いた研究は、健常児を対象としたものすら皆無である。従ってこのような学習において、どのような手だてが精神遅滞児の学習を促進するだろうか、というような探求も皆無である。

さらに、従来のあらゆる学習実験においては、試行数や誤反応といった量的測度をもっぱら用いており、Harlow (1949, 1950, 1959) の学習セットの研究におけるような反応パターンの質的分析を行おうとする試みはむしろまれである。そして従来、量的測度を用いる学習実験とそのような質的分析を行う学習実験が分離しており、量的な面と質的な面の両面から同時に1つの学習実験の成果を検討・解釈しようとする試みは、著者らの視覚的弁別学習の領域の研究以外ないと言ってよい。

以上のような諸問題をふまえ、本研究は、触覚による感覚運動的学習における、健常児と精神遅滞児の比較を、下記に詳述するいくつかの視点からおこなうものである。

第1節 健常児と精神遅滞児の感覚運動的学習

触覚による感覚運動的学習ではないが、健常児と精神遅滞児では、学習の型

に差異があるのではないかということを示唆する研究はいくつかあり（Bernete, Ellis & Pryer, 1960; Blount & Heal, 1966; Ellis & Sloan, 1959; Ellis, Pryer, Distefano & Pryer, 1960; Hill, 1965; 松田・松田, 1968, 1969b, 1975), 同じ精神年齢であってもIQの高いほうが学習能力が高いことはあっても低いことはほとんどないことが知られている（Girardeau, 1959; Heal, 1966; Heal, Ross & Sander, 1966; House & Zeaman, 1958; 松田・松田, 1966, 1967, 1969a, 1974; Plenderleith, 1956; Stevenson & Zigler, 1957; 寺田, 1969; 梅谷, 1979)。あるいは, ビネー式の知能検査では一般的に, 大多数の問題については健常児と精神遅滞児の間に差はないが（IQをそろえておれば当然であるが), 言語を使う推理問題と機械的な直接記憶において, 健常児が優れるという（Thompson & Margaret, 1947）。

これらの原因として考えられていることは, 大きくまとめると2つであろう。1つは精神遅滞児の特性である“硬さ”であり, もう1つは精神遅滞児における媒介過程の形成の困難さである。

精神遅滞児の硬さについて, Lewin (1935) や久保 (1937) は次のように述べている。精神遅滞児は心的な体系の分化が少ない点で幼児に似ているが, 心的素材が硬い点（変化や再構成をしにくいこと), 従って現象的には頑固な固執性が現れる点において異なる。また, Kohler & Wallance (1944) は, 立体視の反転や触知覚残効効果の成立が, 精神遅滞児では遅いことを見出し, これは脳内過程が遅く, 変化しにくく, 変化した場合元に戻りにくいことであろうと述べている。このような研究も, 精神遅滞児の硬さを考える1つの資料になるだろう。

次に媒介過程の形成についてであるが, Hunt (1961) によると, 低い発達のレベルにある有機体の行動は, 外的刺激によって直接的に規定されていて, 発達に伴って, 刺激とは相対的に独立な中枢過程が形成され, 行動は複雑な媒介過程を経て行われるようになるという。Kendler & Kendler (1959, 1962) は, 刺激と反応の間を媒介する過程は, 外的刺激によって, 表象的反応が引き出され, その表象的反応によって差別的な手がかりをつくり出し, その反応によって作り出された手がかりが, 外的行動を導く, と述べている。Luria (1961) によれば, 精神遅滞児は健常児に比較して, 行動に言語的手がかりを比較的使用しないことに起因する運動系 (motor system) と言語系 (verbal system) の分離状態にあり, そのため, 言語的媒介なしに行われる彼らの反応は不安定であ

り、不断の強化に依存し、刺激事態がわずかでも変化すると、刺激と反応の結合は崩壊してしまう。

触覚にもとづく感覚運動的学習においても、上述のような精神遅滞児の特徴がみられるだろうか。一般に、人間は種々の感覚のなかでは視覚優位の動物であると言われており、条件づけ (Razran, 1949), 弁別学習 (Eastman, 1967), 学習セットの形成 (Wilson & Wilson, 1962) などにおいて、視覚にもとづく学習の方が優れている。また、毛塚 (1979), Rock & Victor (1964), Rock & Harris (1967) は、眼からくる情報と手からくる情報とが明らかに食い違うような事態で、視覚情報が感覚運動や皮膚感覚情報を抑え、視覚優位の単一な情報が出来あがることを示し、視覚が変わるのではなく、主として後者が修正されるとしている。Hay, Pick & Ikeda (1965) は、この身体位置感覚や触覚に対する視覚優位の統合を、“Visual capture” と名づけている。また、望月 (1976), 山崎 (1975) は、二次元図形の把握において、3～4歳の幼児においてすら、視覚が触覚より圧倒的に優位であることを示した。

Werner (1944) は、系統・個体発達が触感覚運動的なものから視覚的なものへなされると述べている (もっとも望月 (1976) や山崎 (1975) の実験によれば二次元図形の把握は視覚的なものの方が触覚的なものよりはるかに早く発達する)。Watson (1907) はシロネズミの迷路学習は感覚運動的の手がかりに依存していることを示し、Gould & Perrin (1916) は、人間の迷路学習は感覚よりも知覚、および観念により依存していると主張している。

本研究では迷路を学習課題として用いるので、迷路学習を用いた研究について特に調べてみると (被験者はいずれも成人), Carr (1921) は、打抜穴迷路を用いて視覚的指導が有効であることを示し、Carr & Osbourn (1922) は、学習の初期における視覚は誤りや試行を減少させることを示した。Peterson & Allison (1930) は、迷路を視覚的に露出した時、所要時間が短くなることを明らかにした。Koch & Ufkess (1926) は、知能が同じであっても健常者が視覚障害者に比し尖筆迷路の学習に優れると報告している。もっとも、Knotts & Miles (1929) の研究では、12歳から22歳の視覚障害者と健常者を比較しているのだが、前者の方が優れている。また Twitmyer (1931) では、学習をしなくて観察だけという教示で、他人の迷路学習をみていた被験者は、学習の初期において効果的に学習を行った。もっとも、就学前児を被験者として尖筆迷路の学

習を行わせた Melcher (1934) の実験では、3つの指導（視覚的、手による示範、視覚的示範）のいずれも、学習にごくわずかの効果しかなかったという。

以上のように、迷路学習においても他の学習においても、概して視覚が触覚より優位に働くことが示されているが、それはなぜであろうか。視覚では網膜に投影された外界のイメージの中から対象の形や輪郭を全体としてして認識すること（パターン視）が第1義的に重要であり、感覚は常に対象へと向かう。これに対して触覚は、身体の状態を知ることが最も大切な機能であって、たとえ対象の形を認識する場合にも、身体との相対的位置関係が非常に重要で、対象全体の形をとらえるのにあまり適した感覚ではなく、むしろ直接触れる部分だけ感じるという性格をそなえている（Fulton, 1949; Mountcastle, 1968; 酒田, 1970; 岩村, 1982, 1983, 1989）。また、視・触両感覚による形知覚の違いとして、同時性と継時性が指摘される（山根, 1935）。すなわち、事物を触覚的に捉えようとする場合には、触運動と呼ばれる探索的な運動を要し、従って視覚の方が速く形の把握を行うことになる（毛塚, 1979）。しかも触覚による直線、平行、直角など対象の形態の基本的枠組の認知、長さ・厚さの認知、触覚間の構成は一般にかなりの歪みを伴う（吉田・加留部, 1969）。このような理由で、触覚運動的に対象を把握して学習することは大変困難なのであろう。

それならば触覚による感覚運動的学習における健常児と精神遅滞児の違いはどのようなであろうか。触覚的手がかりから媒介過程を形成することは、視覚的手がかりによるよりも一層困難であろうから、精神遅滞児における学習の劣勢が視覚的学習の場合よりも強く示されるだろうか。それとも精神遅滞児においては、言語機能やそれにもとづく思考力が遅滞しているので、より発達的に原初的な触覚がすぐれ、感覚運動的学習において比較的好成績を上げる、というようなことがあるであろうか。触覚に関する健常者との比較研究は視覚障害者についてはかなりの研究があるが（例えば、木村, 1972; 望月, 1976; 須藤, 1955）、健常者と精神遅滞者の比較に関しては先行研究は皆無である。

視覚的手がかりのあるものを含めても、児童を被験者とした迷路学習の研究は少なく（Gould & Perrin, 1916; Hicks & Carr, 1912; Jones, 1945; Jones & Batalla, 1944; Jones & Dunn, 1932; Jones & Yoshioka, 1938; Wenger, 1933）、精神遅滞児を被験者としたものはさらに少なく（De Santis, 1931; Ellis, Pryer, Distefano & Pryer, 1960）、それぞれ目的や方法（特に装置）が異なり、健常児と精神遅滞児の比較は無理である。

本研究全体の目的は、従来まったく行われていない触覚による感覚運動的学習における健常児と精神遅滞児の比較を行い、基礎的資料を得ることである。

第2節 感覚運動的記銘学習と感覚運動的概念学習

感覚運動的学習の代表的なものは迷路学習である。触覚によって対象物の形状・表面状態などを知覚するためには、能動的に“触る”という運動を行わなくてはならない。すなわち、能動的運動は触覚において重要な役割を果たしている（岩村，1982，1983，1989；Iwamura et al., 1985；赤松・貞本，1989；酒田，1983）。このように能動的運動と触覚を積極的に結びつけるという観点からも、指を用いた迷路学習が本研究の課題として望ましいであろう。指先部は口唇とともに、触覚の閾値の最も低い部位である（青木，1989）。迷路学習の多くは袋路を持つ迷路を用いているが、後述のように言語強化の組合せの効果を調べるためには、選んだ溝路の正誤が、言語による強化によってはじめてわかるような、袋路のない自由反応型迷路が好ましいであろう。そこで本研究では、自由反応型迷路を用いることとする。このような自由反応型の迷路を用いての学習研究は、いままでなされていない。このような装置を用いる利点は、視覚的弁別学習の結果とも、比較できる点であろう。

また迷路においては、選択点での選択肢の数が、その学習の難易を左右すると思われるが（一般には、選択肢数の対数に比例して、多くの時間が必要となると言われている（吉田，1981））、3つ以上の選択肢を持つ迷路を用いた実験は袋路型でMcGuinnis（1929）やGurne（1938）の研究がある程度であり、しかも彼らの実験では種々の複雑な視覚的手がかりが利用可能となっている。本研究では、第1節で述べたように、触覚による感覚運動的学習を行わせるが、選択肢が2つの場合と3つの場合の自由反応型指迷路を用いることとする。選択肢が3つになった時、硬さをその性格的特徴とする精神遅滞児（Lewin，1935；久保，1937）では、学習の困難度が健常児以上に増す、ということがあるのでなかろうか。本研究の第1の目的は、その点を明らかにすることである。

さて、従来の迷路学習は、そのほとんどが系列の記憶によってのみ学習可能な課題であり、知的技能を用いないと学習が困難であるような迷路の課題の研究

はない。この2種の課題は、以後、前者を記銘学習、後者を概念学習と呼ぶこととする。ここで用いる後者の課題は狭義には弁別学習の1種であるが、空間的要素（系列）の違いを捨象して、単なる記憶によるのではなく特定の刺激と同定し、特定の刺激に対しては特定の反応の結合を形成していくという知的技能を含んだ学習という観点から、空間的要素（系列）の記憶のみにもとづく記銘学習と対照的なものとして広義の概念学習と呼ぶ。

第1節で述べたように、精神遅滞児においては媒介過程の形成に問題があり、言語系と運動系に分離があるとすると（Luria, 1961）、彼らにとっては概念的思考によって学習が可能であるような迷路学習は不得手なものとなろう。あるいはそのような迷路に対しても、あいかわらず記憶にたよって学習しようとするかもしれない。ところで、触覚による感覚運動的概念学習においては、概念形成の手がかり次元として、手触りの違いを用いることになるが、触覚は既述のように対象全体の認知は不得手でも（Fulton, 1949; Mountcastle, 1968; 酒田, 1970; 岩村, 1982, 1983, 1989）、対象表面の微細構造の認知は最も得意とするところである（宮岡・間野, 1991）。このことが概念形成とうまく結びつくものであれば、触覚による概念学習も案外容易であるかも知れない。本研究の第2の目的は、同じような自由反応型迷路で、記憶によってのみ学習可能なものと、手触りの違いに基づく概念的思考によらないと学習が困難なものを作り、それぞれについて健常児と精神遅滞児の学習過程を比較することである。

第3節 感覚運動的学習に及ぼす言語強化の組合せの効果

迷路学習における正反応や誤反応に強化を与えることが、その習得にどのような効果を及ぼすかについては、正反応又は誤反応をベルで強化する実験（Holodnak, 1943; Hulin & Katz, 1935; Muenzinger, 1934; Silleck & Lapha, 1937; Tolman, Hall & Bretnall, 1932; Wang, 1925）、正反応又は誤反応を光で強化する実験（Porter & Hall, 1938）、正反応を光で、誤反応を不快震動で強化する実験（Jones, 1945）、正反応又は誤反応に電撃を与える実験（Bevan & Adamson, 1960; Bunch, 1928, 1935; Bunch & Mcteer, 1932;

Crafts & Gilbert, 1934; Feldman, 1961; Freeburne & Schneider, 1955; Gurnee, 1938; Jensen, 1934; Martin & Bevan, 1963; Muenzinger, 1934; Tolman, Hall & Brettnall, 1932; Vaughn & Diserens, 1930) 等はあるが、言語による強化を扱ったものは皆無に近い。

唯一の研究は Abel (1936) のもので、彼は、児童を用い、10単位 U字型迷路の学習について言語による強化を含む種々の強化の効果を調べ、物的強化群が最も優秀で、統制群が最も劣ることを見出した。言語強化群は、学習の初期は効果が著しいが、その後は効果は徐々に減少した。

このように迷路学習における言語強化の研究はまったくなされていない。そこで迷路学習を離れ、言語強化の組合せの効果の研究を概観しておく。ここで問題になるのは、実験者が被験者の正反応に対して“正しい”と言い、誤反応に対して“まちがい”と言う場合 (Right-Wrong, 以下 RW と記す。), 正反応に対して“正しい”と言い、誤反応に何も言わない場合 (Right-Nothing, 以下 RN と記す。), および正反応に何も言わずに誤反応にだけ“まちがい”と言う場合 (Nothing-Wrong, 以下 WN と記す。) の3つの組合せの学習への効果である。

さて、このような言語強化の組合せの学習への効果は、特別な条件を加えないごく一般的な場合、概して RW は NW よりややすぐれるか又は両者間に有意差がなく、ともに RN よりも有意に効果的である。このような結果に対し、Buss と彼の共同研究者たち (Buss & Buss, 1956; Buss, Weiner & Buss, 1954; Buss, Braden, Orgel & Buss, 1956; Ferguson & Buss, 1959) は、“正しい” (Right, 以下 R と記す) と“まちがい” (Wrong, 以下 W と記す) はそれぞれ正と負の強化物であるが W の方がより強い強化値を持っており、何も言わないこと (Nothing, 以下 N と記す) は無強化物であるという仮説を主張した。そして、Jones (1961) は R と W の純粹な強化値を比較する実験事態を考え健常者には W の方が R より強い強化物であるという、Buss らの主張の一部を支持する結果を得た。他方、Buchwald (1959a, b) は N の特性に注目し、N はもともと何の強化値もないが学習が進行するにつれて N が強化値を持つようになると仮定した。その際 N はそれが対にされた強化物 (R 又は W) とは反対の強化値を獲得すること、そして W と対にされた N の方が R と対にされた N よりも大きな強化値をもつ、あるいはより速やかに強化値を獲得すると主張した。Spence と彼の共同研究者達 (Spence, 1964, 1966a, b; Spence & Lair, 1965

； Spence, Lair & Goodstein, 1963) は学習過程での正反応の次の試行の正反応率を吟味し, Buchwald の説を支持した。

ところで, このような習得期における言語強化の一般的結果を説明する2つの仮説は, 消去過程の結果も説明しうるだろうか。Bussら (Buss et al., 1956; Ferguson & Buss, 1959) は, 一定試行数の習得を行った後, 言語強化群ごとに習得水準が異なるまま消去に入った。しかし習得水準がRN群のみ他の2群より著しく低かったため, RN群の消去の結果について議論しがたく, 又, RWの方がNWより消去が速く, NWでは消去がほとんどみられないことに対し, NWの方が習得時と消去時の条件が類似しているためだと述べた。したがって消去に対して彼らの仮説は充分活用されていない。そしてRNの消去が他の2群より速かったので, RNのNは負の強化値を持っていたと考え, 自説を支持する証拠とした。

言語強化の組合せの学習への一般的な効果は, 前述のように, RWはNWよりやや優れるかまたは両者に差がなく, とともにRNより効果的である, というものであり, 記銘学習でも概念学習でも同様の結果が得られている。ただ1つの例外は, Spence (1964, 1966c) の4選択弁別学習 (記銘学習) におけるものである。彼女の結果によればN反応が正しいまたは誤りであることを意味するという教示を実験に先立って与えても (1964b) 与えなくても (1966b), RNの方がNWより勝れているのである。彼女はこの結果を説明するのに, Buchwald (1962) の研究結果を持ってきている。それによると, 4選択肢の場合, 正反応に対し“正しい”という言語強化を与えられた場合 (R), Nの場合よりも, その次の試行で同じ刺激に対し同じ反応をくりかえす。2選択肢の場合, 誤反応に対し“まちがい”という言語強化を与えられた場合 (W), Nの場合よりも, その次の試行で同じ刺激に対し同じ反応をくりかえすことが少なくない。さらに4選択肢の場合Wは効果なく, 2選択肢の場合Rは効果がない。

さて, これら Spence や Buchwald が用いた課題では, 正答の発見は試行錯誤によるものであり, 記憶によるものであり, 前の項目の反応の正誤を次の項目の反応へ利用できない, という点に注意しなければならない。このような課題で選択肢が3つ以上の場合, Wは正反応は示さないから, 当然Rより働きが少ないと言えよう。しかし概念形成を含む課題の場合, Rは被験者が選んだ刺激のある属性が正しいことを示しても, どれが正しいかを示さない。他方Wは正值が一元一値の場合被験者が選んだ刺激のすべての属性が正しくないことを

示す。したがって、このような課題では、たとえ選択肢が3つ以上でもRもWも正反応の原理発見に役立つ。又選択肢が多くなると、それだけ誤反応の出現率が高くなるから、RNよりNWの方がより多くの言語強化を受けることになる。そこで、たとえば Bourne, Donald, Guy & Wadsworth (1967) は Buss & Buss (1956) の4選択分類学習でRWとNWがRNより勝れるのは、正反応と誤反応の出現頻度の違いからだけで説明できるものと考えた。そして同様の実験を行い、フィードバックをともなった試行数だけを比較したところ、RW, RN, NWの3群間に差はなかった。このような Bourne らの立場からすれば、概念学習においては、選択肢が多ければ多いほど、RNに比較してNWが有利になるという、記銘学習を用いた場合とは逆の結果が予想されることになる。

筆者ら(松田, 1969, 1970; 松田・松田, 1966, 1967, 1968, 1969a, b, c, 1972, 1974a, b, 1975)は、これらの先行研究を土台にして2選択肢あるいは3選択肢を持つ視覚的弁別学習(概念学習)の習得、消去、あるいは移行学習における言語強化の組合せの効果を、幼児、健常児、精神遅滞児について精力的に実験研究した。その結果をまとめると、R, W, Nの強化子としての働きについて、次のような仮説が立てられよう。

1. Nは本来中性ではなく、弱い正の強化物である。
2. Nは学習とともに、対にされた言語強化と反対の強化値を獲得する。1.と2.よりWと対にされたNが正の強化値を獲得することが、Rと対にされたNが負の強化値を獲得するよりやさしい。
3. 精神遅滞児は固執性が高く、機能的に硬く、抑制能力が欠如している(Lewin, 1935; 久保, 1937; Luria, 1963)等のことから、同じ精神年齢の健常児に比較して、Nが負の強化値を学習中に獲得することが一層困難である。
4. 選択肢が3つ以上の場合、Nは1, 2, 3で述べた性質を保持しているにもかかわらずほとんど無視され、そして言語強化の組合せの効果の違いは、RとWの情報量の違い、情報量が等しい場合にかぎり正反応と誤反応の出現率の違い、によって説明される。
5. 選択肢が3つ以上の場合、精神遅滞児は、正しい反応がなんであるかを直接指し示さないWを情報として活用する能力に劣る。

本研究の第3の目的は、感覚運動的記銘学習や概念学習においても、このような言語強化の組合せの効果が同様にみられるかどうかを調べることである。

言語強化におけるNの意味を明らかにするため、本研究では習得過程だけでなく消去の過程も調べる。人間の迷路学習の研究においては、装置の性質上、消去過程についてみたものはきわめて少ない（Freeburne & Schneider, 1955; Thompson, 1958）。またこれらも、本研究で問題にする型の迷路でなく、時間迷路や精神迷路である。

第4節 感覚運動的概念学習に及ぼす手がかりの言語化の効果

本研究の第4の目的は、健常児や精神遅滞児の感覚運動的概念学習における手がかりの言語化の効果を調べることである。

言語化あるいは言語ラベルの種々の効果については、すでにいくつかの研究がなされている。たとえば、子どもにおいて、それらは視覚的な形態認知や視覚的弁別学習を促進し（Cantor, 1955; Katz, 1963; Kendler & Kendler, 1962; 永江, 1990; Spiker, 1956）、説話の理解や記憶にプラスの働きを示し（Blank & Frank, 1971; 内田, 1975）、さらに図形と運動反応の連合の形成に役立つ（秦, 1975）という。また、幼児の閉眼条件下での腕の運動において擬態語音韻の言語化は運動記憶を促進する効果があるという（遠矢, 1992）。では、言語化は感覚運動的概念学習を促進することが出来るだろうか。

また、言語化による学習促進効果は、年長児よりも年少児においてより大きい（Hagan & Kingsley, 1968; Katz & Ziger, 1969; Katz, Albert & Atkins, 1976; Katz, Karp & Yalisove, 1970; 永江, 1975; Spiker, 1956）。これらの結果は、年長児では言語的刺激がなくても自発的に概念的思考をすることが出来るのに対し、年少児では言語化が概念的思考を促進したり強制したりするのではないか、ということを示唆する。もし言語化が、自発的に概念的思考をしない子どもに概念的思考を促す働きを持っているなら、言語化は健常児よりも言語的媒介機能に欠陥があると思われる（Reese, 1962）精神遅滞児に大きな効果を持つと期待されよう。

課題が困難である時、より言語化の効果が大きいかもしれないので、選択肢が2つの場合と3つの場合について実験を行う。

第5節 学習過程の誤り要因分析

弁別学習，迷路学習，分類学習等を問題にする際，誤反応率（あるいは正反応率）の多少や増減，あるいはある習得水準に達するまでの試行数等を測度とするのが普通である。しかしながら，それらはいわば量的な学習成績の測度であって，質的な面はそれらから推測されるにすぎない。すなわち各々の反応をおこなわせた要因の面はほとんど測定の対象となっていない。

最初にそのことに注意を払ったのは，巢山（1931）であろう。彼は観察による記述の中で，個人差や学習の進行過程による誤りの性質の異なることを指摘している。また，Krechevsky（1932）は，ネズミの弁別学習の習得過程における Position preference, Position alternation, Light-going tendency をとりあげ，これらを hypothesis として記述した。

その後Harlow（1949, 1950, 1959）はサルの弁別学習の学習セットの形成に関連して，誤り要因説（Error Factor Theory）をとらえた。彼はいわゆる量的学習測度以外に，学習過程での各々の試行で働いていると思われる種々の要因を分析することが必要であると主張した。彼のあげた要因は，stimulus-perseveration, differential cue, response-shift, position habit の4つである。この誤り要因の分析は，その後多くの研究者により，児童や精神遅滞児をふくむ種々の被験者の学習セットに対し適用されたが，Error Factor Theory そのものの発展ではなかった。

他方，Levine（1959, 1963）は，同じく学習セットとの関連において，新たにその考えを発展させた。すなわち，選択行動場面における行動変化を‘記述’するモデルとして出発した（小牧，1991）。まず彼は，一連の弁別課題において，被験体によって選ばれる系統的な反応パターンを hypothesis（H）と呼び，いくつかの対からなるHのセットを体系づけた。さらに彼のすぐれた点は，ある対のHのどちらがどれだけ強いかという得点，あるいはあるHの強さを確率の形で表すということに成功した点である。これは Harlow の誤り要因の場合それら相互間の比較が直接できなかったこととくらべ大きな進歩である。なお，この分析方法は，Bowman（1961, 1963）によっていくらか修正された。ついで Levine（1963）はHを反応パターンの決定因，すなわち特定の反応パターンに結果するところの媒介過程として定義しなおした。そしてHを一層組織化

し、Prediction と Response-set にわけ、2次元の一連の課題に適用し、さらにn次の課題への一般化を試みた。しかし実際には、Prediction H の1つについて、4次元の課題で取り上げたにすぎない。彼は、他のHはこれまでの実験結果からみてほとんど無視できるといってはいるが、事實は彼のような分析方法では、n次元の課題を扱う際、そのような形でモデルを単純化しなければ分析が不可能だということである。さらに、n次元の弁別課題において、Hを決定するために、結果を知らせる普通の課題の他に結果を知らせない課題を挿入しなければならなかった。しかし、このような弁別学習の質的分析を普通の弁別学習に適用できるようにするためには、結果を知らせる課題から、直接Hの強さが測定されるモデルを作ることが不可欠である。Bruner, Goodnow & Austin (1956) のように反応する前に自分の hypothesis を口述させるあるいは反応後に内省報告させるという方法もあるが、しかし口述することが反応に影響を与えることは考えられるし、自分の用いたHを完全に意識化し言語化できるとは考えられない。さらに口述能力という点で被験体に制限が加わるので、言語反応にもとづくより選択反応にもとづいてHを決定するほうが望ましい。さらに Levine においても Harlow と同様、わずかの試行からなる一連の弁別課題（学習セット）ということがHの決定に不可欠になっており、長い試行の1つの弁別課題の場合これを適用することはできない。この方面のその後の発展もすべて学習セットとの関連であることは、小牧（1991）の展望のとおりである。

そこで筆者等は、次のような要求をできるだけみたく、弁別学習における反応パターンの組織的分析のモデルを作ることを試みた（松田・松田，1968）。その1つは被験体に制限のいらぬモデルであること。そのためには言語反応を必要とせず被験体の行った選択反応から分析ができること。第2は、弁別学習の課題の制限を受けないモデルであること。そのためには課題における試行数、課題の含む次元数、次元内の手がかり数にかかわらず簡単に相互比較可能な数値が算出できる必要がある。またモデルを発見的な目的のために種々の弁別学習、迷路学習、分類学習等に適用するためには、分析のために学習課題に特殊な工夫が必要であるというのも具合が悪い。第3に、反応パターンおよびそれを決定する要因は試行とともに変化すると思われるから、その変化がとらえられるような方法であること、そのためには、1試行ごとの反応にもとづいて分析されることが望ましい。このような要求を満足するものとして考案された

のが、松田・松田（1968）の誤り要因モデルでTable 1 に示してある。

Table 1. Names and descriptions of error factors on the
n-dimensional discrimination learning

I. Preference* or/and dislike* for stimulus with respect to the i-th dimension. S often chooses the same stimulus or/and rarely chooses the same stimulus irrespectively of reinforcement.

II. Alternation with respect to the i-th dimension. S chooses the stimulus which is different on the previous trial irrespectively of reinforcement.

II'. Repetition with respect to the i-th dimension. S chooses the stimulus which is the same as on the previous trial irrespectively of reinforcement.

III. Win-stay-lose-shift with respect to the i-th dimension. S chooses the stimulus which was correct on the previous trial.

III'. Lose-stay-win-shift with respect to the i-th dimension. S chooses the stimulus which was incorrect on the previous trial.

($i=1-n$)

* We define that there is preference for a stimulus when a rate of choice of the stimulus during the first some trials is above certain rate which is determined previously, and that there is dislike for a stimulus when that is below another certain rate.

ところである試行の誤りがどの誤り要因によるものかを決定することはできない。Levine は一連の数試行の弁別課題（学習セット課題）において、1つの弁別課題においては1つのHしか使われないとの仮定のもとに、使われたHを決定することを試み部分的に成功したが、我々は先に述べたように1つ1つの試行にもとづいて考えたい。ところである試行の誤りがどの誤り要因によるか

1 つに決定することはできなくても、どの誤り要因によるものである可能性があるかを決定することは簡単である。また正反応についても、どの誤り要因が働く可能性があるか（実際には働かなかったから正反応なのだが）を決定することはできる。そこである試行ブロック内で、各誤り要因について、出現可能数に対する実際に出現した数（可能性として）の割合、すなわち誤り要因出現率を算出すれば、各誤り要因の強さを推定できる。すなわち、出現率が .50 に近ければ偶然に近く、1.00 に近ければ、その誤り要因の力が強く、0 に近ければ、弱いことが推定される。また誤反応率（誤反応出現率）の変化と誤り要因出現率の変化とを比較することによって、どの誤り要因が誤反応率の減少を妨げているのかを知ることでもできよう。このように出現率を扱うことにより誤り要因間の比較、被験者間の比較が可能になる。しかしこのような出現率は、その算出過程から明らかのように、純粋なものではなく多くの雑音を混入させる可能性がある。ある誤反応がいかなる誤り要因によるかを一義的に決定できないかぎり、それは不可避である。一義的に決定しようとするれば、学習課題が特殊な型であるとか、多くの前提を必要とするから、一般性がなくなり、またその前提の妥当性が問題となる。一長一短であるが、われわれの立場は現象の分析を出発点とするところにあるので、前者の方をとる。

松田・松田（1968）は、各誤り要因の出現率の実際の算出過程を、色（3 価）、形（3 価）、位置（2 価）の 3 次元の弁別学習を例に詳細に説明しているが、このモデルの唯一の欠点は、分析に時間がかかり、分析途中で誤りやすいことである。そこで Matsuda & Matsuda（1972）はこの分析法を FORTRAN でプログラミングしている。そして筆者等は、それを 2 選択肢あるいは 3 選択肢を持つ 3 次元の視覚的弁別学習に適用し、健常児と精神遅滞児について、次のような反応パターン（誤り要因）の特徴を見出している（松田・松田、1968, 1969b, 1975）。（本研究との比較には、色や形の次元の誤り要因は関係ないので、位置に関する要因の結果のみ述べる。）2 選択肢および 3 選択肢の 3 次元（色、形、位置）の視覚的弁別学習においては、(1)位置の Preference は健常児にも精神遅滞児にもほとんどみられない。(2)位置の Alternation が強い。特に健常児でも精神遅滞児でも、成績の悪い条件で位置の Alternation が強い。(3)精神遅滞児では、しばしば位置に関する Win-stay-lose-shift が高い傾向がみられた。(4)精神遅滞児ではステレオタイプな反応パターンに陥りやすく、最も多いタイプは位置の Alternation であった。

本研究の第5の目的は触覚にもとづく感覚運動的記銘学習や概念学習における反応パターンを、この誤り要因分析の手法を用いて明らかにすることである。第1節で述べた視覚と触覚の機能の違いから、反応パターンも上述のような視覚的弁別学習の場合とは、かなり異なったものとなることが予想される。すなわち、触覚が視覚よりも個体・系統発生的により低次なものであるとすると、反応パターンもより低次なものが出現し易いかもかもしれない。

以上、展望したように、本研究の目的は、触覚による感覚運動的学習における、健常児と精神遅滞児の比較を下記のような点から行うことである。

感覚運動的学習としては、自由反応型指迷路を用いるが、第1点として、選択点での選択肢が2つの場合と3つの場合で、どのように学習過程が異なるか、健常児と精神遅滞児で比較することである。

第2点は同じような自由反応型指迷路で、記憶によってのみ学習可能な課題と、概念的思考によらないと学習が困難な課題を作り、それぞれについて健常児と精神遅滞児の学習過程を比較することである。

第3点は、上記のような学習課題における言語強化の組合せ（RW, RN, NW）の効果を、健常児と精神遅滞児について比較することである。

第4点は、健常児と精神遅滞児の感覚運動的概念学習における、手がかりの言語化の効果を調べることである。

第5点は、誤り要因分析の手法を用いて、上記諸学習過程の質的分析を行い、健常児と精神遅滞児の感覚運動的学習の特徴を、反応パターンの面からも検討することである。

第2章 感覚運動的記銘学習に関する基礎的実験

まず本研究の目的を遂行するために、感覚運動的記銘学習のための装置と手続きを開発する必要がある。次に述べる実験1・2・3はそのための予備的実験とその結果である。

第1節 健常児における開眼・閉眼条件下の9選択単位2選択肢および3選択肢の感覚運動的記銘学習(実験1・2)

実験1・2では、記銘学習においてどのような自由選択反応型の迷路を用いた時、健常児はどの程度学習が可能かを検討し、研究目的に合致した迷路を開発することが主要な目的である。これまでに筆者は視覚による色や形の弁別学習をおこない、いくつか報告したが、これらの実験では、刺激カードを基本的に9枚用いている(松田, 1969, 1970; 松田・松田, 1966, 1967, 1969a, b)。このようなことから、まず、9選択単位の2選択肢および3選択肢の迷路を用いる実験からはじめることにした(選択単位や選択肢の意味については、後述の装置のところを参照されたい)。そして、それぞれの迷路について実験中開眼及び閉眼の条件を用い、視覚的手がかりのないことが、第1章第1節で指摘したような学習の困難さをもたらすかどうか、確かめた。さらに3つの言語強化の組合せも導入することにより、以後の実験のための基礎的データを得ることを目的とした。

方 法

被験者 中都市の公立小学校およびその都市の国立大学教育学部附属小学校2年生の72名である。かれらは、さらに9選択単位2選択肢迷路(Fig. 2-1の迷路A)と3選択肢迷路(Fig. 2-2の迷路B)、開眼条件と閉眼条件、および3つの言語強化群の諸条件にランダムにわけられた。各群の人数、平均暦年齢は、

Table 2-1 に示してある。なお、ここで用いられた被験者のみならず、以後実験 1 4 までの被験者は、すべてこの種の実験の被験者になっていないし、実験 1 から実験 1 4 までに被験者に 2 度以上なった子どもはいない。

Table 2-1. Subjects in Maze A and Maze B

| | | | Number of boys | Number of girls | Age years: months |
|-----------|-------------|----|-------------------|--------------------|----------------------|
| Maze A | Open eyes | RW | 3 | 3 | 7:6 |
| | | RN | 3 | 3 | 7:4 |
| | | NW | 3 | 3 | 7:4 |
| | Closed eyes | RW | 3 | 3 | 7:6 |
| | | RN | 3 | 3 | 7:6 |
| | | NW | 4 | 2 | 7:6 |
| Maze B | Open eyes | RW | 3 | 3 | 7:2 |
| | | RN | 3 | 3 | 7:5 |
| | | NW | 4 | 2 | 7:5 |
| | Closed eyes | RW | 4 | 2 | 7:6 |
| | | RN | 3 | 3 | 7:5 |
| | | NW | 1 | 5 | 7:6 |

装置 Fig. 2-1 に 9 選択単位 2 選択肢の自由反応型の迷路が、Fig. 2-2 に 9 選択単位 3 選択肢の自由反応型の迷路が、示してある。全体の大きさは、いずれも長さ 49cm、幅 8.5cm で、溝の幅 1.0cm、深さ 0.3cm で、選択点はさらに 0.3cm 深くなっている。なお、Fig. 2-1 および Fig. 2-2 の S は出発点で、G は目標点である。

正反応系列 2 選択肢の場合は、出発点からみて、正反応系列は ‘右左左左右右左右’ と ‘左右右右左左右左左’ の 2 種で、3 選択肢の場合は ‘右右中左左左右中中’、‘左左右中中中左右右’ および ‘中中左右右右中左左’ の 3 種の正反応系列を用いた。2 選択肢および 3 選択肢のいずれの系列も、すべて正反応を示した時、右、左、中の出現回数がほぼ等しく、しかも正反応の位置の交替 (Alternation) と同じ位置の繰り返し (Repetition) の回数がほぼ等しく、さらに正反応の位置に規則性が少ないという観点から作られた。

手続きおよび教示 被験者が布ですべて被われた実験装置を中にして (出発点を被験者の方に、目標点を実験者の方へ向ける)、実験者と向かい合っ

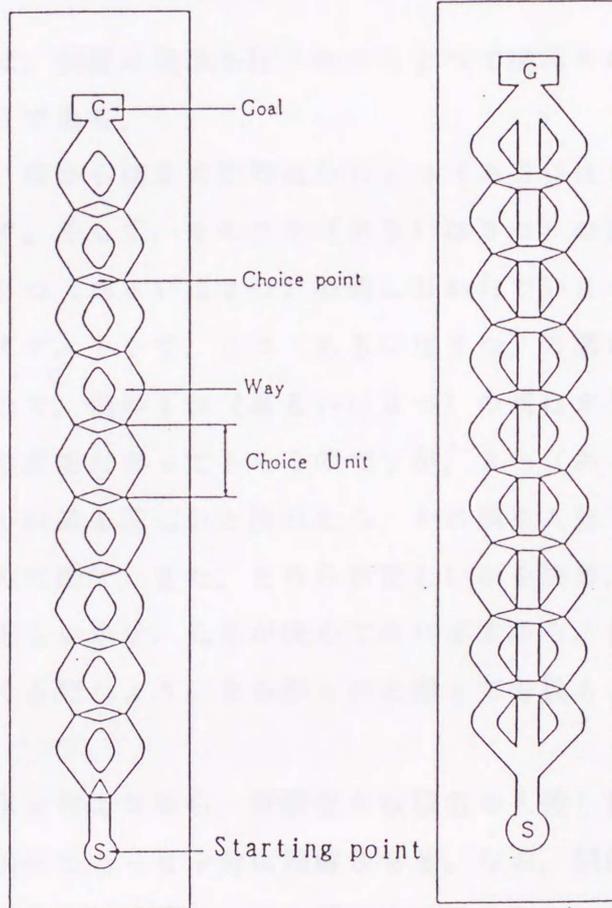


Fig. 2-1 Maze A. Fig. 2-2 Maze B.

席してから、氏名を尋ねるなど数分間話をしレポートをとる。

次に、閉眼条件下で実験を行う場合は、装置の一部（出発点から1選択単位および1選択点を含む）を提示して、下記のような教示を与え、十分やり方を理解させた。さらに、装置全体を約5秒間提示した（これは、大学生を被験者にした予備実験の時、多少全体を提示しないと学習が極めて困難であったからである）。

開眼条件下では、装置は教示を行う時からすべて提示されている。

教示は次のようである。

“この板には、端から端まで出発点から2つ（あるいは3つ）にわかれた溝が掘ってあります。そして、その2つ（あるいは3つ）の溝は少したどると1つになり、また2つ（あるいは3つ）の溝にわかれています。このようなものがいくつかあります。そして、2つ（あるいは3つ）の溝のうちどちらか1つが必ず正しいもので、他の1つ（あるいは2つ）の溝はまちがいです。あなたに人差し指でこの溝をたどってもらうのですが、2つ（あるいは3つ）の溝のうちどちらか1つの溝を正しいと決めたら、その溝を人差し指でたどって下さい。溝が落ち込んだ所で、また、どちらが正しいかを決め、たどって下さい。

溝のどちらが正しいかは、先生が決めてありますから、だんだんやっていくうちにわかってくるでしょう。まちがったと思っても後もどりはしてはいけません。”

このような教示を与えながら、実験者が被験者の人差し指をもち提示している装置の一部の溝をたどらせ十分に理解させる。なお、閉眼条件下での被験者には、教示を与えながら、時々、目を閉じさせて、指先の触覚で、溝の選択点、選択肢などを確認させた。

さらに、3つの言語強化群にそれぞれ次のような教示を与える。

（RW群に対して）“あなたのたどった溝が正しい時には‘正しいです’，まちがっている時には‘まちがいです’と言いますから、いつも正しいと言われるように頑張ってください。”

（RN群に対して）“あなたのたどった溝が正しい時には‘正しいです’と言いますからいつも正しいと言われるように頑張ってください。”

（NW群に対して）“あなたのたどった溝が、まちがっている時には‘まちがいです’と言いますから、まちがいと言われぬように頑張ってください。”

なお、開眼条件では、目かくしをせずに直ちに実験に入る。閉眼条件では、

“目かくしをしてやってもらいます”と言ってから、はちまき（幅5 cm，長さ4.5 cm）で目かくしをした。

正反応系列は被験者ごとにランダムに2種あるいは3種の中の1つを選んで用いる。

学習の習得水準 9選択単位を1回たどることを1試行とし，1試行がすべて正反応を示した場合を習得水準に達したと見なした。そして，習得水準に達した者を学習可能者とした。しかし，30試行以内に習得水準に達しなかった者は，30試行で学習を打ち切り，学習不可能者とした。

消去 習得水準に達したら，その次の試行から，強化を全く与えないで，10試行をおこなった。もちろん，強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

結 果

実験1（9選択単位2選択肢）の結果

9選択単位を1回だけたどることを1試行とし，1試行中の9選択点全正反応をもって習得水準とした時，30試行後もなお習得水準に達しない者（学習不可能者）がかなりいる。学習不可能者の人数を各群別に示すとTable 2-2のようになる。 χ^2 検定の結果，言語強化群を込みにした場合，開眼条件下の方が閉眼条件下より学習可能者が多い傾向が見られた（ $\chi^2 = 4.21$ ， $df = 1$ ， $0.05 < p < 0.10$ ）。言語強化群間には有意差はみられない。

習得水準に達するまでの試行数は，学習不可能者がかなりいるため平均値の比較は無理である。試行数の中央値を比較するとTable 2-3のようになる。H検定およびU検定によって，開眼条件下の中央値と閉眼条件下のそれとを比較すると，言語強化群をこみにした場合，有意な条件差はないが，言語強化群別にみた時，NW群のみ有意に開眼条件下での試行数が小さい（ $U = 5.5$ ， $p = .05$ ）。次に5試行1ブロックとし20試行4ブロック間の誤反応率の平均値と標準偏差を示すとTable 2-4のようになる。分散分析の結果はTable 2-5である。（なお，以下特にことわらないかぎり，本論文における検定の有意水準は5%である。分散分析はLindquist(1953)に基づく自作のプログラムによる。）開眼条件（平均誤反応率 0.29）と閉眼条件（平均誤反応率 0.41）を比較すると，有意に前者の誤反応率が低い（Bの結果），この効果はブロックと有意な交互

Table 2-2. Numbers of unsuccessful subjects after 30 trials in Maze A

| | RW | RN | NW | Total |
|-------------|----|----|----|-------|
| Open eyes | 1 | 3 | 0 | 4 |
| Closed eyes | 3 | 4 | 3 | 10 |

Table 2-3. Median trials to achieve the criterion of learning in Maze A

| | RW | RN | NW |
|-------------|-------|-----------------------------------|-------|
| Open eyes | 16 | 23 ^{**} —US [*] | 14.5 |
| Closed eyes | 28—US | US | 29—US |

*:US means unsuccessful.

** :It means that median is between 23 trials and unsuccessful.

Table 2-4. Mean rates of error responses and their SD's in learning in Maze A

| Group | Block | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| Open eyes | RW | 0.39 | (0.08) | 0.36 | (0.09) | 0.19 | (0.16) | 0.15 | (0.25) |
| | RN | 0.42 | (0.08) | 0.39 | (0.12) | 0.31 | (0.19) | 0.25 | (0.19) |
| | NW | 0.44 | (0.05) | 0.35 | (0.11) | 0.16 | (0.16) | 0.11 | (0.15) |
| Closed eyes | RW | 0.48 | (0.11) | 0.40 | (0.10) | 0.37 | (0.12) | 0.30 | (0.23) |
| | RN | 0.47 | (0.03) | 0.48 | (0.08) | 0.43 | (0.10) | 0.40 | (0.13) |
| | NW | 0.43 | (0.08) | 0.44 | (0.08) | 0.33 | (0.15) | 0.34 | (0.16) |

Table 2-5. Analysis of variance based on Table 2-4

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|-----|-----|--------|--------|--------|
| Between-Subjects | | 35 | 2.2639 | | |
| Open vs. Closed eyes | B | 1 | 0.4544 | 0.4544 | 8.20* |
| Reinforcement | C | 2 | 0.1449 | 0.0725 | 1.31 |
| | BC | 2 | 0.0014 | 0.0007 | — |
| error (b) | | 30 | 1.6633 | 0.0554 | |
| Within-Subjects | | 108 | 1.9484 | | |
| Block | A | 3 | 0.7672 | 0.2557 | 23.61* |
| | AB | 3 | 0.1081 | 0.0360 | 3.33* |
| | AC | 6 | 0.0569 | 0.0095 | |
| | ABC | 6 | 0.4119 | 0.0065 | |
| error (w) | | 30 | 0.9149 | 0.0108 | |
| Total | | 143 | 4.2123 | | |

* P<0.05

作用（A B の効果）を示しており、Fig. 2-3 にみられるように、開眼条件と閉眼条件の差は試行とともに拡大している（t検定の結果、両条件下の差は第4ブロックでのみ有意）。有意なブロックの効果（A の効果）は、試行とともに誤反応率が減少することを示しているが（第1ブロックから第4ブロックにかけて、0.44, 0.40, 0.30, 0.26と減少）、A B の有意な交互作用が示すように（Fig. 2-3 参照）、開眼条件下の方がその減少が急である。

最後に、学習可能者全員について、消去過程の誤反応率（習得期における誤反応を同様に消去期の誤反応とみなす）の変化をみてみよう。3試行1ブロックとする3ブロック間の誤反応率は Fig. 2-4 および Fig. 2-5 のように変化している。各群の人数が少ないので統計的検定は省略するが、開眼条件下ではNがほとんど利用されていないこと、閉眼条件下ではNW群のNが正の強化値を得ていること等が示唆される。

実験2（9選択単位3選択肢）の結果

9選択単位1試行とし、1試行中の9選択単位全反応をもって習得水準とした時、30試行以内に習得水準に達しえない者は Table 2-6 のようにどの条件下においても極めて多い。

5試行1ブロックとして20試行4ブロック間の誤反応率の平均値と標準偏差は Table 2-7 の通りである。分散分析の結果（Table 2-8）、ブロックの効果（A の効果）のみ有意である。すなわち、他の条件をこみにした時、誤反応率は第1ブロックから第4ブロックにかけて 0.65, 0.60, 0.55, 0.52と有意に減少している。

他の条件をすべてこみにして開眼条件と閉眼条件を比較すると、前者の平均誤反応率0.55、後者のそれは0.61で、両者間に有意差はない。実験1（9選択単位2選択肢）との比較のために、各ブロックごとに開眼条件下と閉眼条件下での誤反応率を比較すると Fig. 2-6 のようになる。

消去過程の結果は、人数があまりにわずかなので省略する。

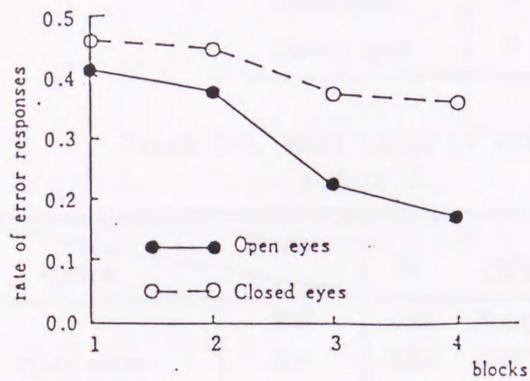


Fig. 2-3 Changes in rate of error responses under the conditions of eyes-opened and eyes-closed in Maze A.

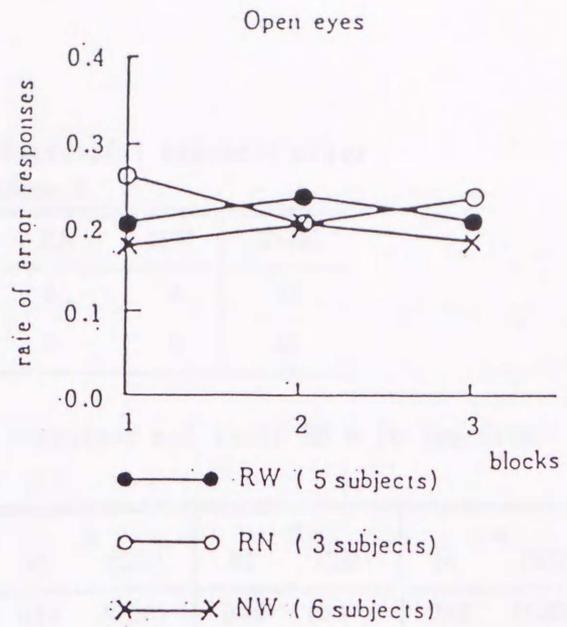


Fig. 2-4 Changes in rate of error responses in extinction under the condition of eyes-opened in Maze A.

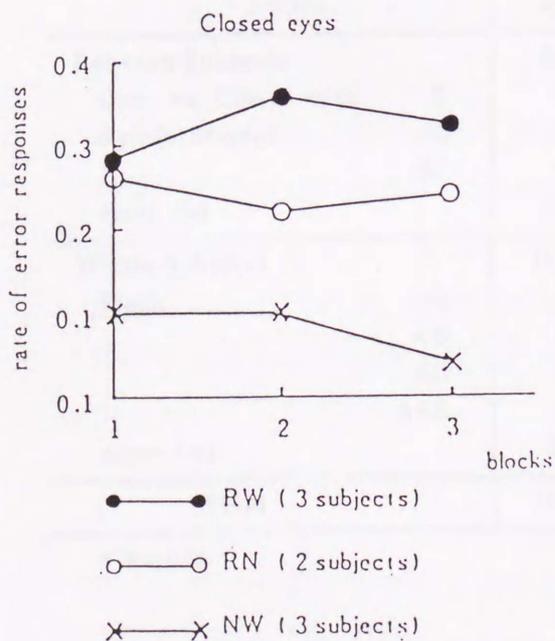


Fig. 2-5 Changes in rate of error responses in extinction under the condition of eyes-closed in Maze A.

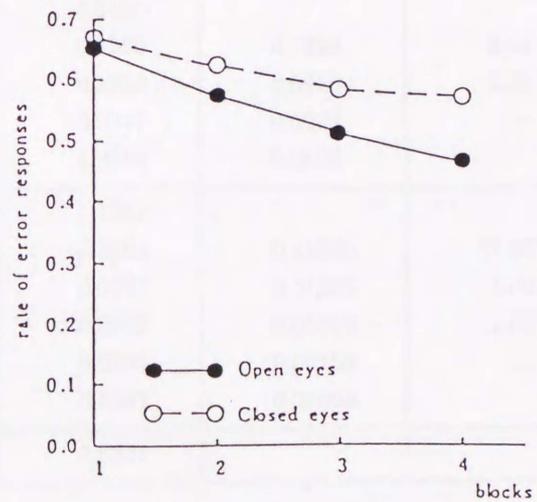


Fig. 2-6 Changes in rate of error responses under the conditions of eyes-opened and eyes-closed in Maze B.

Table 2-6. Numbers of unsuccessful subjects after 30 trials in Maze B

| | RW | RN | NW | Total |
|-------------|----|----|----|-------|
| Open eyes | 3 | 6 | 4 | 13 |
| Closed eyes | 6 | 5 | 5 | 16 |

Table 2-7. Mean rates of error responses and their SD's in learning in Maze B

| Group | Block | M ¹ (SD) | | M ² (SD) | | M ³ (SD) | | M ⁴ (SD) | |
|-------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| Open eyes | RW | 0.63 | (0.10) | 0.54 | (0.10) | 0.40 | (0.17) | 0.42 | (0.23) |
| | RN | 0.66 | (0.05) | 0.56 | (0.08) | 0.60 | (0.09) | 0.54 | (0.08) |
| | NW | 0.65 | (0.05) | 0.61 | (0.07) | 0.53 | (0.09) | 0.45 | (0.15) |
| Closed eyes | RW | 0.66 | (0.08) | 0.56 | (0.15) | 0.53 | (0.10) | 0.52 | (0.15) |
| | RN | 0.68 | (0.07) | 0.64 | (0.07) | 0.62 | (0.13) | 0.60 | (0.19) |
| | NW | 0.64 | (0.08) | 0.67 | (0.08) | 0.60 | (0.03) | 0.60 | (0.07) |

Table 2-8. Analysis of variance based on Table 2-7

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|-----|-----|--------|---------|--------|
| Between-Subjects | | 35 | 1.5490 | | |
| Open vs. Closed eyes | B | 1 | 0.1399 | 0.1399 | 3.44 |
| Reinforcement | C | 2 | 0.1859 | 0.0929 | 2.29 |
| | BC | 2 | 0.0047 | 0.0023 | — |
| error (b) | | 30 | 1.2186 | 0.0406 | |
| Within-Subjects | | 108 | 1.1341 | | |
| Block | A | 3 | 0.3594 | 0.11980 | 17.26* |
| | AB | 3 | 0.0377 | 0.01255 | 1.80 |
| | AC | 6 | 0.0788 | 0.01313 | 1.81 |
| | ABC | 6 | 0.0336 | 0.00559 | — |
| error (w) | | 30 | 0.6247 | 0.00694 | |
| Total | | 143 | 2.6831 | | |

* $P < 0.05$

考 察

9 選択単位 2 選択肢の感覚運動的記銘学習における結果をまとめてみると、(1) 開眼条件下の方が閉眼条件下よりも学習が容易で、誤反応率の差は試行が進むとともに大きくなる。(2) 3つの言語強化条件については、RWとNWがRNよりも優れる傾向がみられるが、統計的には有意ではない。(3) 消去過程の誤反応率からみて、閉眼条件下のNW群以外、Nがあまり有効に使われているとは思われない。試行数中央値がNW群においてのみ開眼条件下における方が閉眼条件下におけるより小さいことと関係しているかも知れない。

9 選択単位 3 選択肢の結果を要約すると、(1) 実験1の9 選択単位 2 選択肢の場合と同様、開眼条件下の方が閉眼条件下よりも学習が容易である傾向がみられるが、統計的には有意でない。(2) 3つの言語強化条件については、RWがRNやNWより優れる傾向がみられるが有意ではない。

以上のように、実験1の9 選択単位 2 選択肢と実験2の9 選択単位 3 選択肢の結果の傾向はほぼ同じ方向であるが、後者の実験課題が困難すぎたために、明瞭な条件差が出てきにくかったと思われる。

7歳～8歳の児童にとって、9 選択単位 2 選択肢および3 選択肢とも開眼条件下と比較し閉眼条件下では、学習が極めて困難であることが明らかになった。この両条件下における違いは、まず第1に学習の際の‘手がかり’の数の差によるものであろう。開眼条件下では閉眼条件下における触覚の手がかりに加えて視覚的手がかりが存在する。たとえば、シロネズミを用いた実験でHonzik (1936) は迷路学習における手がかりの数が減少すればするほど、学習が劣ることを明らかにしている。健常なネズミは、1つあるいはそれ以上の感覚器官を破壊されたものより学習は優れ、そして感覚器官を多く破壊すればする程学習が劣るといふ。

また迷路学習にとっては、全体の方向づけが極めて重要であることが明らかにされている (Perkins, 1927; Miles, 1928; Scott, 1930; Husband, 1931a) が、閉眼条件下では開眼条件下よりもこのことが格段に困難である。触覚は対象全体の形を捉えるのに適した感覚でない (Fulton, 1949; Mountcastle, 1961; 酒田, 1970; 木村, 1972; 望月, 1976; 山崎, 1975; 岩村, 1982, 1983, 1989)。

さて、健常児と精神薄弱児における感覚運動的学習を比較する場合、視覚的

手がかりを除いた閉眼条件下の方がよりその特徴や差異が明瞭になると期待されるので、以降の実験においては、閉眼条件を用いることにする。

次に、3つの言語強化の組合わせの効果についてみる。開眼および閉眼条件とも、そして2選択肢および3選択肢ともに、RW群がすぐれている傾向がみられることは、これまでの他の学習課題を用いた弁別学習等の研究の結果と一致するところである。2選択肢の場合、興味ある結果は、閉眼条件下のNW以外Nがあまり有効に働いていないということである。この結果の解釈は本実験のみでは不十分であるので指摘するだけにとどめておくが、このような実験装置と手続きで、言語強化の組合せの効果を明らかにしていくことは可能と思われる。

以上のように、本実験の結果から閉眼条件下での9選択単位の感覚運動学習は、小学2年生の児童にとって極めて困難度の高いものであることが明らかになった。特に3選択肢の場合はそうである。従って、研究目的の遂行のためには、選択単位を減少させる必要があること、しかしながら、基本的には本実験の手続きで研究が進められることがわかった。また前述のように、2選択肢と3選択肢で学習の困難度がかなり異なるので、この両者での成績の違いが健常児と精神遅滞児で比較されることは興味深い。

第2節 健常児における7選択単位2選択肢の感覚運動的記銘学習(実験3)

実験1および2の健常児の閉眼条件下の9選択単位2選択肢および3選択肢の感覚運動的記銘学習において、2選択肢の場合では30試行以内に習得水準に達した者の割合が0.44であり、3選択肢の場合0.11である。研究目的遂行のためにはもう少し学習が容易である必要があるので、次に、7選択単位で実験を行うことにする。1選択単位減少するか、あるいは2選択単位減少するかは難しいところであるが、本研究で用いているような自由反応型の迷路を使用した先行研究がないので、一応2選択単位減じて行うことにした。選択肢はとりあえず2選択肢の場合のみを取り上げる。なお、言語強化の組合せの効果がこのような装置と手続きで明らかに出来そうか、引続きデータを集める。

方 法

被験者 公立小学校2校の2年生39名である。彼らは3つの言語強化群に13名ずつランダムにわけられた。各群の人数，平均暦年齢は，Table 2-9に示してある。

Table 2-9. Subjects in Maze C

| | Number of boys | Number of girls | Age years : months |
|----|-------------------|--------------------|-----------------------|
| RW | 7 | 6 | 7 : 6 |
| RN | 7 | 6 | 7 : 9 |
| NW | 6 | 7 | 7 : 7 |

装置 装置は Fig. 2-7 に示してあるような7選択単位2選択肢の自由反応型迷路である。迷路の全体の大きさは，長さ46cm，幅8.5cmである。溝の幅1.0cm，溝の深さ0.3cmで，選択点は更に0.3cm深くなっている。

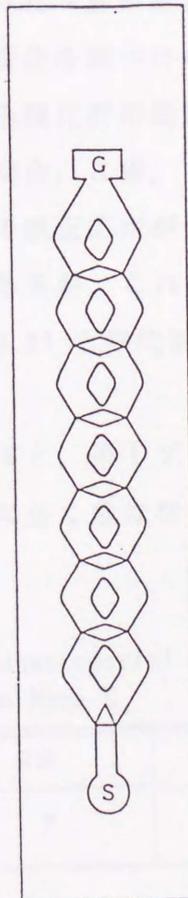


Fig. 2-7 Maze C.

正反応系列 正反応の位置は、出発点よりみて‘右左左左右右左’と‘左右右右左左右’で、すべて正しく反応したとき、右と左の出現回数がほぼ等しく、位置の交替 (Alternation) と同じ位置の繰り返し (Repetition) がほぼ等しくなるように、しかも正反応の位置の規則性の少ないという基準で作られた。なお、被験者により、いずれかの系列がランダムに使われた。

手続きおよび教示 実験1の9選択単位2選択肢閉眼条件の場合と同じである。

結 果

7選択単位を1回行うことを1試行とし、1試行中の7選択点ですべて正反応を示した場合を習得水準とした時、30試行以内に習得水準に達しえなかった者は Table 2-10 のように約半数である。

学習可能者の割合は、 χ^2 検定の結果3つの言語強化群間に有意差は認められなかった。習得水準に達するまでの試行数の中央値を比較しても、3つの言語強化群間に有意差はみられなかった (H検定)。5試行1ブロックとし、20試行4ブロック間の誤反応率の変化を調べたのが Table 2-11 であるが、分散分析の結果 (Table 2-12)、言語強化群の効果 (Bの効果) が有意である。すなわち、4ブロックこみにした場合、RW, RN, NWの平均誤反応率は、順に 0.30, 0.32, 0.45 でNW群の誤反応率が他の2群より有意に高い。ブロックの効果 (Aの効果) も有意であるが、これは第1ブロックから第4ブロックにかけて、0.46, 0.39, 0.32, 0.27 と平均誤反応率が有意に減少していることを示す。

消去過程の平均誤反応率をみると、第1ブロックではNW群のそれが高い傾向がみられ、以後言語強化群間に全く差はない (Fig. 2-8)。

Table 2-10. Numbers of unsuccessful subjects after 30 trials in Maze C

| RW | RN | NW |
|----|----|----|
| 4 | 7 | 7 |

Table 2-11. Mean rates of error responses and their SD's in learning in Maze C

| Group | Block | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| RW | | 0.44 | (0.16) | 0.37 | (0.18) | 0.25 | (0.23) | 0.16 | (0.19) |
| RN | | 0.44 | (0.12) | 0.33 | (0.20) | 0.26 | (0.23) | 0.27 | (0.25) |
| NW | | 0.50 | (0.05) | 0.47 | (0.08) | 0.45 | (0.10) | 0.39 | (0.14) |

Table 2-12. Analysis of variance based on Table 2-11

| Source | | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|------------------|----|-----------|-----------|-----------|----------|
| Between-Subjects | | 38 | 3.5826 | | |
| Reinforcement | B | 2 | 0.6832 | 0.3416 | 4.24* |
| error (b) | | 36 | 2.8994 | 0.0805 | |
| Within-Subjects | | 117 | 2.6849 | | |
| Block | A | 3 | 0.8135 | 0.2711 | 17.29* |
| | AB | 6 | 0.1779 | 0.0296 | 1.89 |
| error (w) | | 108 | 1.6935 | 0.0157 | |
| Total | | 155 | 6.2675 | | |

* . $P < 0.05$

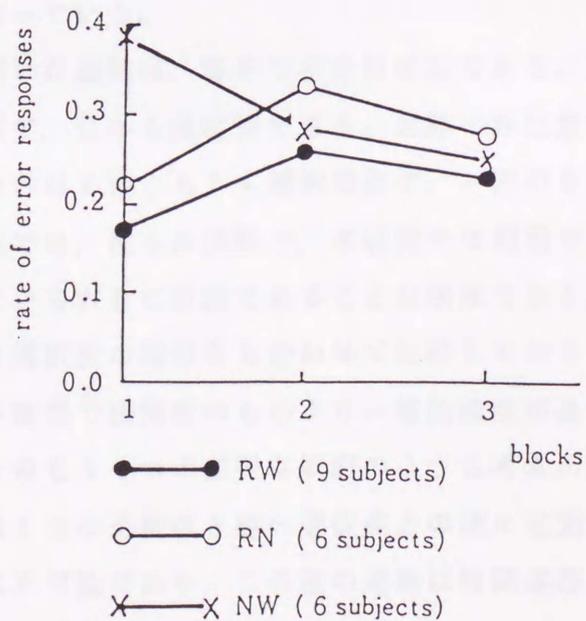


Fig. 2-8 Changes in rate of error responses in extinction in Maze C.

考 察

予想に反して、習得水準に達しなかった者が Table 2-10 に示されているように、RW群では4名、RN群では7名、NW群では7名の多さである。これは9選択単位2選択肢の閉眼条件の場合の Table 2-2 に比して、習得水準に達した者が若干増加している程度である。この種の課題がこのように7歳～8歳の児童にとって困難な事は、3歳～5歳の幼児を用いた McGuinnis(1929) や5歳～6歳の幼児を用いた Mattson(1933) の迷路学習の研究からは考えられない。そこで本研究で用いた迷路と、McGuinnis(1929) や Mattson(1933) の用いた迷路を比較してみる。McGuinnis が用いた迷路は2つある。1つは、溝式迷路 (Slot maze) で、14単位の多様T型袋路迷路 (T字型迷路を14個組み合わせる迷路) である。各被験者は溝のついた通路に沿って靴型の尖筆を押し進めた。他の1つは、Carr (1921) に類似していて、12インチ四方の板に縦、横それぞれ6本の溝がある。そして、出発点と目標点は知覚できるが、袋路は知覚できない14単位の尖筆迷路である。実験の際、目かくしはされない。これも一種の多様T型迷路といえよう。Mattson(1933)のものは、McGuinnis の第2実験の迷路に類似しているが、尖筆でたどるのではなく、玉をころがしてたどる点が異なっている。

本実験で用いた迷路は、線形で自由反応型である。McGuinnis や Mattson のそれは多様型で、しかも袋路型である。迷路の単位数を比較してみれば、McGuinnis のそれは2種とも14選択単位で、一方のそれは6選択単位である。実験条件の点では、彼らが開眼で、本研究では閉眼である。このことが本実験を困難にしている大きな原因であることは明確である。しかしさらに実験1の9選択単位2選択肢の結果をも合わせて比較してみると、この種の迷路 (線型自由型) が多様型で袋路型のものより一層困難度が高いことが、学習が十分なされないことのもう1つの主要な原因のように考えられる。Husband (1931) は、線型迷路には1つの選択点と他の選択点との間に空間的差異がないために、純運動的学習は不可能であり、この種の迷路は時間迷路と同じように左右の系列を学習しなければならないと、述べている。

学習方法の点について考えると、われわれの被験者は指先で、一方 McGuinnis や Mattson のそれは尖筆 (あるいは玉) で学習している。この両者の方法を比較すると、指先が尖筆より容易であるという研究結果 (Husband,

1928, 1931; Miles, 1928; Nyswander, 1929; Welsh & Walters, 1944) が多くみられることから、この点は本実験の学習が困難である原因とは考えられない。

その他、強化の方法も1つの問題点であろうが、本実験のような手続きでの言語強化を用いた研究がみられないので比較ができない。

いずれにしても、さらに1単位程度選択単位を減じ、学習を容易にした方が、研究の目的の遂行には望ましいだろう。本実験の言語強化群間の差は、実験1の閉眼条件下の傾向とは必ずしも一致しないが、このような方法で言語強化の組合せの効果が十分調べられそうである。

要 約

実験1（2選択肢）および実験2（3選択肢）では、自由反応選択型の9選択単位の迷路を用いて記銘学習を行わせた時、児童（健常児、小学校2年生）の学習がどの程度可能であるかを検討することが主要な目的であった。そして、さらに実験中開眼及び閉眼条件下において、3つの言語強化の組合せの効果が検討された。

実験3（2選択肢）では、7選択単位の迷路を閉眼条件下で学習させた。

その結果、基本的にはこのような実験装置と手続きで研究目的が遂行されそうであること、しかし7選択単位でもまだかなり学習が困難であるので、さらに1単位程度減じた方が良いと思われること、閉眼条件下の方が開眼条件下よりも研究目的により適していると考えられること、この装置と手続き、2選択肢と3選択肢の2種を用いることは有効と思われること、言語強化の組合せの違いも示されること、等が明らかになり、感覚運動的記銘学習における今後の研究のための予備的実験の目的を達成した。

第3章 感覚運動的記銘学習の習得と消去に及ぼす言語強化の組合せの効果

ここでは、ほぼ精神年齢の等しい健常児と精神遅滞児について、第2章で開発した装置と手続きを用い、触覚に基づく感覚運動的記銘学習の習得過程と消去過程について検討する。さらに、それらに及ぼす言語強化の組合せの効果調べる。また結果は、試行数、誤反応率等の量的な観点からだけでなく、学習過程を質的観点から比較するために、誤り要因分析を行う。

第1節 健常児と精神遅滞児における2選択肢の感覚運動的記銘学習に及ぼす言語強化の組合せの効果(実験4)

実験4では、まず6選択単位2選択肢の自由反応型迷路を用いて実験を行う。

方 法

被験者 健常児は、中都市の公立小学校2校の2年生の60名である。精神遅滞児は同市の市立養護学校および同市の国立大学教育学部附属養護学級小学部と中学部の60名である。彼らは更にそれぞれ3つの言語強化群にランダムに分けられた。各群の人数、平均暦年齢及び精神年齢は、Table 3-1-1に示してある。

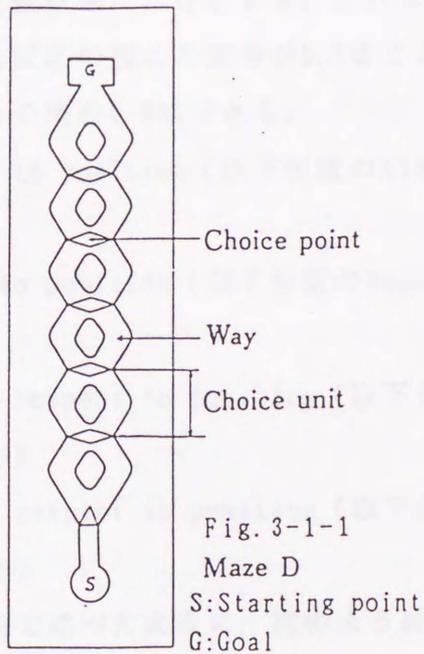
装置 装置は、Fig. 3-1-1に示してあるように6選択単位2選択肢の自由反応型の迷路である。全体の大きさは、長さ46cm、幅8.5cmである。溝の幅1.0cm、その深さ0.3cmで、選択点は更に0.3cm深くなっている。なお、Sは出発点で、Gは目標点である。

正反応系列 正反応の位置は、出発点からみて‘右右左右左左’と‘左左右右’の2つの系列が用いられた。なお、この正反応系列では、全選択点で正反応をした場合の反応の位置の交替(Alternation)と同じ位置の繰り返し

Table 3-1-1. Subjects

| Group | | Number | | Chronological age years : months | Mental age years : months |
|------------|----|--------|-------|-------------------------------------|------------------------------|
| | | boys | girls | | |
| N-children | RW | 10 | 10 | 7 : 10 | 7 : 11 |
| | RN | 10 | 10 | 7 : 8 | 7 : 10 |
| | NW | 10 | 10 | 7 : 8 | 7 : 9 |
| M-children | RW | 11 | 9 | 13 : 3 | 7 : 10 |
| | RN | 11 | 9 | 12 : 3 | 7 : 8 |
| | NW | 9 | 11 | 13 : 6 | 7 : 5 |

N : Normal, M : Mentally retarded



(Repetition) が等しくない (選択点が偶数個なので等しくできない)。

手続き及び教示 迷路学習のための全般的な手続きと教示及び言語強化群別の教示等は、すべて実験1の9選択単位2選択閉眼条件の場合と同じである。

学習の習得水準 6選択単位を1回たどることを1試行とし、1試行の6選択単位ですべて正反応を示した場合を習得水準に達したと見なした。そして、習得水準に達した者を学習可能者とした。

しかし、30試行以内に習得水準に達しなかった者は、30試行で学習を打ち切り、学習不可能者とした。

消去 習得水準に達したら、その次の試行から、強化を全く与えないで10試行を行った。もちろん、消去に入る際、強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

誤り要因分析 本課題での誤り要因は、位置に関するものしか考えられないので、Table 1にもとづき下記のようになる。

I. Preference of position (以下位置のPreference, またはPREと略称)

第1試行6選択単位すべて同じ位置を選んだ者とする。これは、無作為に反応した場合、偶然にPREとされる反応の起こる確率が0.1をこえないで0.1に最も近くなるよう決めたもので、この場合0.031である。

II. Alternation with respect to position (以下位置のAlternation, またはALTと略称)

II'. Repetition with respect to position (以下位置のRepetition, またはREPと略称)

III. Win-stay-lose-shift with respect to position (以下位置のWin-stay-lose-shift, またはWSTと略称)

III'. Win-shift-lose-stay with respect to position (以下位置のWin-shift-lose-stay, またはWSHと略称)

誤り要因出現率は、第1章第5節で述べたように、次のようにして算出される。ある試行の誤りが、どの誤り要因によるか可能性のあるもの全部あげる。他方、正反応についても、どの誤り要因が働く可能性があったか全部あげる。そして各試行ごとに、各誤り要因について、出現可能数に対する実際に出現した(可能性として)割合を誤り要因出現率とした。なお、出現率0/0の時は、その試行の誤反応率の値を出現率として用いた。

結 果

6 選択単位 2 選択肢を 1 回行うことを 1 試行とし、1 試行中の 6 選択単位全正反応を持って習得水準とした時、30 試行以内に習得水準に達した者の割合は Table 3-1-2 の通りである。わずかに 1 選択単位減少しただけであるが、実験 3 の 7 選択単位 2 選択肢と比較し、学習可能者の割合はかなり増加している。 χ^2 検定の結果、言語強化群間の差は健常児と精神遅滞児別にみても、こみにしてみても有意でない。健常児と精神遅滞児の差も、言語強化群別にみても、こみにしてみても有意でない。

習得水準に達するまでの試行数の中央値 (Table 3-1-3) の差を H 検定および U 検定で調べたところ、言語強化群の差は有意でなく、健常児と精神遅滞児の差は、言語強化群別にみた場合、NW 群においてのみ有意に健常児の方が試行数が少ない ($U=945$)。

5 試行 1 ブロックとし、習得期の最初 20 試行 4 ブロック間の誤反応率の変化を各選択単位ごとに調べたのが Table 3-1-4 と Table 3-1-5 であるが、その分散分析の結果は Table 3-1-6 である。まずブロックの効果 (A の効果) であるが、これは第 1 ブロックから第 4 ブロックにかけて、平均誤反応率が、0.46, 0.39, 0.31, 0.25 と有意に減少していることを示す。また選択単位の効果 (B の効果) も有意であるが、これは Fig. 3-1-2 の Δ 印の実線のように、選択単位 6 にピークを示しながら、平均誤反応率が選択単位とともに上昇していることを示す。この実験では、この選択単位の効果は Fig. 3-1-3 にみられるように、他の条件との有意な交互作用を示していない。

次に習得期の誤り要因分析の結果を述べる。まず、誤り要因 A L T の、5 試行 1 ブロックとして 20 試行 4 ブロック間の平均出現率と標準偏差を示すと Table 3-1-7 のようになる。その分散分析の結果は Table 3-1-8 である。ここでは、A L T の出現率と R E P の出現率の平均値はほぼ誤反応率に等しいから (完全に等しくならない。なぜなら、出現率の算出には第 1 の選択単位が入っていないこと、および、出現率算出の定義より)、ブロックの効果 (B)、健常児 - 精神遅滞児の効果 (C)、言語強化の効果 (D) およびこれらの間の交互作用については、誤反応率の分散分析の結果とほぼ同じであって、ここで再び取り上げる必要はない。言い換えれば、ここで検討しなければならないのは、A L T - R E P の効果 (A) および A と他の条件との交互作用についてである。

Table 3-1-2. Rates of successful subjects after 30 trials in acquisition

| | RW | RN | NW | Total |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| N-children | 15/20 = .75 | 13/20 = .65 | 14/20 = .70 | 42/60 = .70 |
| M-children | 15/20 = .75 | 9/20 = .45 | 10/20 = .50 | 34/60 = .57 |
| | 30/40 = .75 | 22/40 = .55 | 24/40 = .60 | |

Table 3-1-3. Numbers of trials to achieve the criterion of learning (median)

| | RW | RN | NW | Total |
|------------|------|------|------|-------|
| N-children | 13 | 22.5 | 17.5 | 19 |
| M-children | 16 | u | 23-u | 24 |
| Total | 15.5 | 23.5 | 18.5 | |

u : unsuccessful

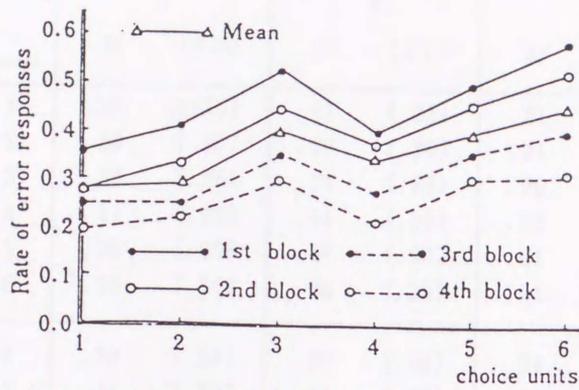


Fig. 3-1-2 Mean rates of error responses in each trial block at each choice unit.

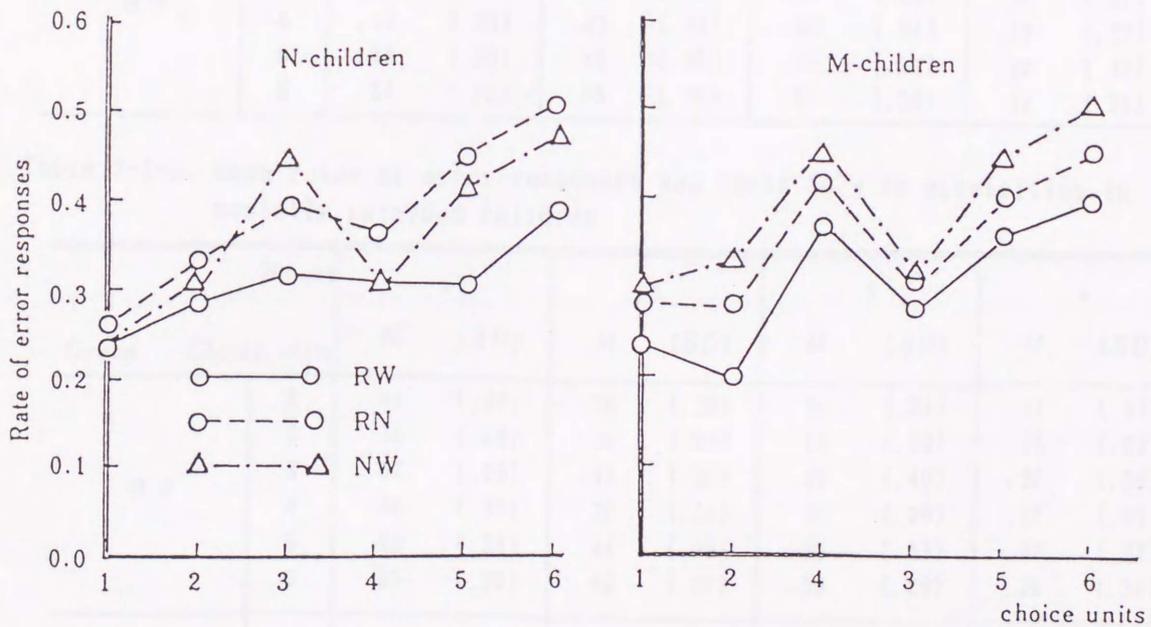


Fig. 3-1-3 Rates of error responses in acquisition at each choice unit in RW, RN, and NW groups in normal and mentally retarded children.

Table 3-1-4. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in normal children

| Blocks | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--------|-------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Group | Choice unit | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| R W | 1 | .35 | (.30) | .17 | (.28) | .21 | (.33) | .18 | (.30) |
| | 2 | .36 | (.26) | .27 | (.30) | .21 | (.28) | .26 | (.35) |
| | 3 | .38 | (.28) | .34 | (.28) | .26 | (.32) | .25 | (.33) |
| | 4 | .34 | (.22) | .41 | (.31) | .25 | (.30) | .23 | (.31) |
| | 5 | .39 | (.29) | .37 | (.26) | .21 | (.24) | .24 | (.29) |
| | 6 | .59 | (.30) | .36 | (.25) | .34 | (.36) | .22 | (.28) |
| R N | 1 | .30 | (.27) | .22 | (.30) | .29 | (.38) | .17 | (.26) |
| | 2 | .44 | (.29) | .41 | (.35) | .25 | (.35) | .23 | (.29) |
| | 3 | .48 | (.26) | .47 | (.31) | .34 | (.34) | .27 | (.27) |
| | 4 | .43 | (.28) | .47 | (.32) | .30 | (.31) | .25 | (.29) |
| | 5 | .45 | (.25) | .52 | (.31) | .39 | (.29) | .36 | (.31) |
| | 6 | .58 | (.27) | .51 | (.31) | .51 | (.33) | .36 | (.36) |
| N W | 1 | .32 | (.28) | .26 | (.29) | .22 | (.29) | .13 | (.25) |
| | 2 | .39 | (.29) | .33 | (.30) | .20 | (.25) | .22 | (.33) |
| | 3 | .55 | (.21) | .52 | (.35) | .40 | (.35) | .30 | (.37) |
| | 4 | .40 | (.28) | .33 | (.31) | .30 | (.31) | .17 | (.27) |
| | 5 | .56 | (.30) | .45 | (.35) | .35 | (.32) | .27 | (.32) |
| | 6 | .57 | (.23) | .65 | (.30) | .37 | (.36) | .27 | (.31) |

Table 3-1-5. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in mentally retarded children

| Blocks | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--------|--------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Group | Choice units | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| R W | 1 | .41 | (.26) | .26 | (.32) | .24 | (.31) | .11 | (.18) |
| | 2 | .38 | (.22) | .23 | (.24) | .12 | (.22) | .13 | (.22) |
| | 3 | .52 | (.25) | .42 | (.33) | .32 | (.40) | .27 | (.36) |
| | 4 | .40 | (.30) | .36 | (.34) | .24 | (.26) | .17 | (.25) |
| | 5 | .48 | (.24) | .44 | (.29) | .33 | (.33) | .22 | (.32) |
| | 6 | .55 | (.30) | .42 | (.27) | .35 | (.29) | .26 | (.34) |
| R N | 1 | .41 | (.36) | .33 | (.36) | .30 | (.41) | .23 | (.35) |
| | 2 | .38 | (.32) | .31 | (.36) | .29 | (.38) | .22 | (.30) |
| | 3 | .56 | (.38) | .45 | (.35) | .35 | (.39) | .35 | (.40) |
| | 4 | .38 | (.36) | .28 | (.32) | .24 | (.36) | .25 | (.32) |
| | 5 | .57 | (.39) | .45 | (.38) | .32 | (.39) | .31 | (.38) |
| | 6 | .62 | (.40) | .58 | (.35) | .45 | (.42) | .38 | (.41) |
| N W | 1 | .38 | (.24) | .38 | (.28) | .23 | (.22) | .31 | (.35) |
| | 2 | .44 | (.33) | .55 | (.30) | .35 | (.34) | .25 | (.31) |
| | 3 | .61 | (.33) | .44 | (.31) | .45 | (.36) | .33 | (.35) |
| | 4 | .42 | (.29) | .34 | (.25) | .29 | (.27) | .20 | (.26) |
| | 5 | .49 | (.30) | .49 | (.35) | .49 | (.37) | .31 | (.33) |
| | 6 | .54 | (.30) | .54 | (.35) | .40 | (.29) | .37 | (.39) |

Table 3-1-6. Analysis of variance based on Table 3-1-4 and -5

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|------|----------|--------|--------|
| Between-subjects | | 119 | 82.1387 | | |
| N and M | C | 1 | 0.2420 | 0.2420 | — |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 2.7576 | 1.3788 | 1.99 |
| | CD | 2 | 0.1541 | 0.0770 | — |
| Error (b) | | 114 | 78.9850 | 0.6929 | |
| Within-subjects | | 2760 | 242.0033 | | |
| Block of trials | B | 3 | 17.5428 | 5.8476 | 51.60* |
| Choice units | B | 5 | 12.5783 | 2.5157 | 15.66* |
| | AB | 15 | 0.8822 | 0.0588 | 1.35 |
| | AC | 3 | 0.1188 | 0.0396 | — |
| | AD | 6 | 0.2466 | 0.0411 | — |
| | BC | 5 | 0.6713 | 0.1343 | — |
| | BD | 10 | 0.7971 | 0.0797 | — |
| | ABC | 15 | 0.5679 | 0.0379 | — |
| | ABD | 30 | 1.2914 | 0.0430 | — |
| | ACD | 6 | 0.5741 | 0.0957 | — |
| | BCD | 10 | 0.6506 | 0.0651 | — |
| | ABCD | 30 | 1.0032 | 0.0334 | — |
| Error 1(w) | | 342 | 38.7610 | 0.1134 | |
| Error 2(w) | | 570 | 91.5660 | 0.1606 | |
| Error 3(w) | | 1710 | 74.7520 | 0.0437 | |
| Total | | 2879 | 324.1420 | | |

N : Normal children, M : Mentally retarded children. * $p < .05$

Table 3-1-7. Mean rates of appearance and their SD's of error factors ALT and REP

| | | | Blocks | | | | | | | |
|------------|--------------|-----|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| Group | Error factor | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| N-children | RW | ALT | .49 | (.20) | .36 | (.27) | .29 | (.30) | .23 | (.27) |
| | | REP | .36 | (.22) | .28 | (.22) | .22 | (.24) | .21 | (.26) |
| | RN | ALT | .55 | (.22) | .50 | (.29) | .38 | (.34) | .31 | (.29) |
| | | REP | .37 | (.27) | .38 | (.23) | .34 | (.30) | .22 | (.23) |
| | NW | ALT | .50 | (.24) | .47 | (.29) | .33 | (.32) | .22 | (.28) |
| | | REP | .46 | (.20) | .38 | (.33) | .29 | (.29) | .19 | (.26) |
| M-children | RW | ALT | .49 | (.30) | .39 | (.34) | .28 | (.30) | .14 | (.24) |
| | | REP | .42 | (.24) | .38 | (.30) | .30 | (.30) | .27 | (.33) |
| | RN | ALT | .34 | (.36) | .27 | (.26) | .21 | (.30) | .18 | (.28) |
| | | REP | .68 | (.35) | .58 | (.40) | .43 | (.44) | .44 | (.44) |
| | NW | ALT | .42 | (.30) | .29 | (.25) | .31 | (.29) | .22 | (.29) |
| | | REP | .53 | (.32) | .53 | (.36) | .38 | (.33) | .35 | (.37) |

ALT : Alternation with respect to position, REP : Reptition with respect to position.

Table 3-1-8. Analysis of variance based on rates of appearance of ALT and REP in Table 3-1-7

| Source | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Between-subjects | 119 | 26.2845 | | |
| N and M C | 1 | 0.0974 | 0.0974 | — |
| Verbal reinforcement D | 2 | 0.7290 | 0.3645 | 1.63 |
| CD | 2 | 0.0086 | 0.0043 | — |
| Error (b) | 114 | 25.4495 | 0.2233 | |
| Within-subjects | 840 | 72.2569 | | |
| ALT and REP A | 1 | 0.2785 | 0.2785 | — |
| Block of trials B | 3 | 6.6946 | 2.2315 | 55.38* |
| AB | 3 | 0.0982 | 0.0328 | — |
| AC | 1 | 3.0005 | 3.0005 | 9.81* |
| AD | 2 | 0.5171 | 0.2585 | — |
| BC | 3 | 0.0290 | 0.0097 | — |
| BD | 6 | 0.0556 | 0.0093 | — |
| ABC | 3 | 0.1167 | 0.0389 | 1.18 |
| ABD | 6 | 0.1824 | 0.0304 | — |
| ACD | 2 | 0.9141 | 0.4571 | 1.49 |
| BCD | 6 | 0.2732 | 0.0455 | 1.13 |
| ABCD | 6 | 0.2197 | 0.0366 | 1.11 |
| Error 1 (w) | 114 | 34.8530 | 0.3057 | |
| Error 2 (w) | 342 | 13.7811 | 0.0403 | |
| Error 3 (w) | 342 | 11.2435 | 0.0329 | |
| Total | 959 | 98.5414 | | |

* $p < .05$

さて、A Cの交互作用が有意であるが、この様子を整理すると Table 3-1-9 のようになり、健常児ではA L TとR E Pの出現率に有意差がないが、精神遅滞児ではR E Pの出現率の方が有意に高いこと、そしてR E Pの出現率は健常児より精神遅滞児の方に有意に高いことがわかる。A L TとR E Pの出現率は、健常児と精神遅滞児をこみにした場合、この実験では、どのブロックもほとんど差のないことが Fig.3-1-4 からわかる（A Bの交互作用が有意でないこと）。

誤り要因W S TとW S Hについても同様に4ブロック間の平均出現率と標準偏差を Table 3-1-10 に示してある。われわれは、ここにおいてもAの効果とAと他の条件の交互作用にのみ興味を持つ（Table 3-1-11）。W S T - W S H, ブロックおよび言語強化群の3者の交互作用（A B Dの効果）が有意であるので、それを図示すると Fig.3-1-5 のようになる。この有意な交互作用は主にR W群の第2ブロックにおいてW S Tの出現率がW S Hのそれより有意に高いことに起因しているようである。

誤り要因P R Eは、第1試行6選択単位すべて一方の位置を選んだ者とする。偶然にそのようなことの起こる確率は $2 \times (1/2)^6 \approx 0.031$ で20人中約0.6人の割合である。さて、実際にP R Eを示した者は、健常児のR W, R N, N Wの各群で、それぞれ2名、1名、2名、精神遅滞児の各3群でそれぞれ2名、10名、6名である。これらP R Eを示した者について、その出現率と誤反応率の変化を最初の10試行間について対照させてみると、Fig.3-1-6 のようになる。T検定（片側検定）した結果、健常児では人数が少ないので3つの言語強化群をこみにして調べたのだが、第1、第2試行から第9、10試行まですべてP R E出現率が誤反応率より有意に高い。そして精神遅滞児の場合、言語強化群別にみて、特にR N群においてP R E出現率の低下が遅く、第7、8試行まで誤反応率との差が有意であるが、N W群では、第1、2試行においてのみ有意差がある。

1試行中の反応様式が位置について完全にステレオタイプである（すなわちA L TとR E Pの一方の出現率が1で他方が0、またはW S TとW S Hの出現率の一方が1で他方が0）ような、そういう反応を1試行以上示した者の人数を参考までに数えてみると Table 3-1-12 のようになる。

最後に習得期において習得水準に達した者の消去過程の誤反応率について調べてみる。母集団の等質性に問題があるので、検定は各グループごとに行う。Table 3-1-13 と Table 3-1-15 に、健常児および精神遅滞児のR W群、R N群、

Table 3-1-9. Mean rates of appearance of ALT and REP in normal and mentally retarded children

| | ALT | REP |
|------------|-----|-----|
| N-children | .39 | .31 |
| M-children | .29 | .44 |

* $p < .05$

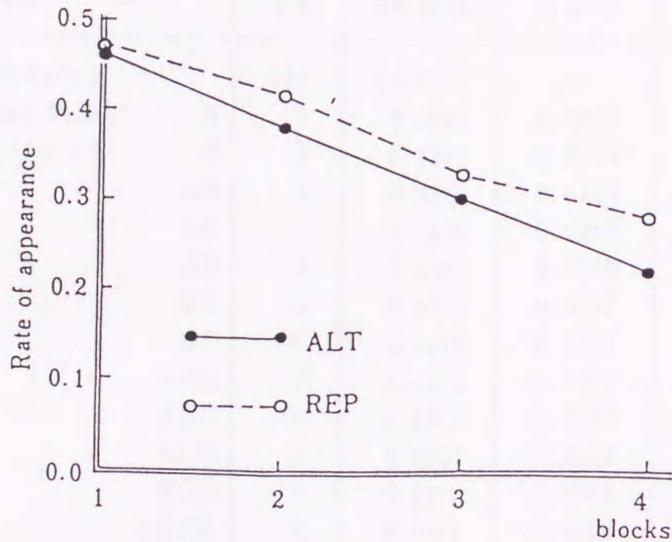


Fig. 3-1-4 Changes of rates of appearance of error factors ALT and REP.

ALT : Alternation with respect to position.

REP : Repetition with respect to position.

Table 3-1-10. Mean rates of appearance and their SD's of error factors WST and WSH

| Group | Error factors | Blocks | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|------------|---------------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--|
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | | |
| N-children | R W | WST | .37 | (.19) | .37 | (.25) | .24 | (.27) | .24 | (.28) | |
| | | WSH | .47 | (.18) | .32 | (.24) | .28 | (.29) | .24 | (.30) | |
| | R N | WST | .45 | (.20) | .48 | (.25) | .34 | (.23) | .30 | (.26) | |
| | | WSH | .51 | (.15) | .47 | (.23) | .38 | (.27) | .30 | (.25) | |
| | N W | WST | .52 | (.19) | .43 | (.28) | .35 | (.30) | .24 | (.28) | |
| | | WSH | .49 | (.18) | .50 | (.22) | .29 | (.23) | .22 | (.25) | |
| M-children | R W | WST | .47 | (.19) | .41 | (.26) | .30 | (.39) | .22 | (.26) | |
| | | WSH | .47 | (.20) | .33 | (.22) | .24 | (.23) | .20 | (.25) | |
| | R N | WST | .47 | (.21) | .39 | (.23) | .30 | (.27) | .30 | (.26) | |
| | | WSH | .51 | (.13) | .45 | (.19) | .37 | (.27) | .30 | (.25) | |
| | N W | WST | .50 | (.20) | .42 | (.19) | .41 | (.29) | .28 | (.25) | |
| | | WSH | .50 | (.21) | .45 | (.22) | .38 | (.25) | .31 | (.28) | |

WST : Win-stay-lose-shift with respect to position

WSH : Win-shift-lose-stay with respect to position

Table 3-1-11. Analysis of variance based on rates of appearance of WSH and WST in Table 3-1-10

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|-----|---------|--------|--------|
| Between-subjects | | 119 | 29.9064 | | |
| N and M | C | 1 | 0.0137 | 0.0137 | — |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 1.1232 | 0.5616 | 2.23 |
| | CD | 2 | 0.0782 | 0.0391 | — |
| Error (b) | | 114 | 28.6913 | 0.2517 | |
| Within-subjects | | 840 | 34.0012 | | |
| WST and WSH | A | 1 | 0.0032 | 0.0032 | — |
| Block of trials | B | 3 | 6.6227 | 2.2076 | 47.06* |
| | AB | 3 | 0.0374 | 0.0125 | — |
| | AC | 1 | 0.0429 | 0.0043 | — |
| | AD | 2 | 0.0679 | 0.0339 | — |
| | BC | 3 | 0.0711 | 0.0237 | — |
| | BD | 6 | 0.1419 | 0.0236 | — |
| | ABC | 3 | 0.0142 | 0.0047 | — |
| | ABD | 6 | 0.2299 | 0.0383 | 2.16* |
| | ACD | 2 | 0.0832 | 0.0416 | 1.09 |
| | BCD | 6 | 0.2275 | 0.0379 | — |
| | ABCD | 6 | 0.0542 | 0.0090 | — |
| Error 1 (w) | | 114 | 4.3411 | 0.0381 | |
| Error 2 (w) | | 342 | 16.0415 | 0.0469 | |
| Error 3 (w) | | 342 | 6.0610 | 0.0177 | |
| Total | | 959 | 63.9078 | | |

* $p < .05$

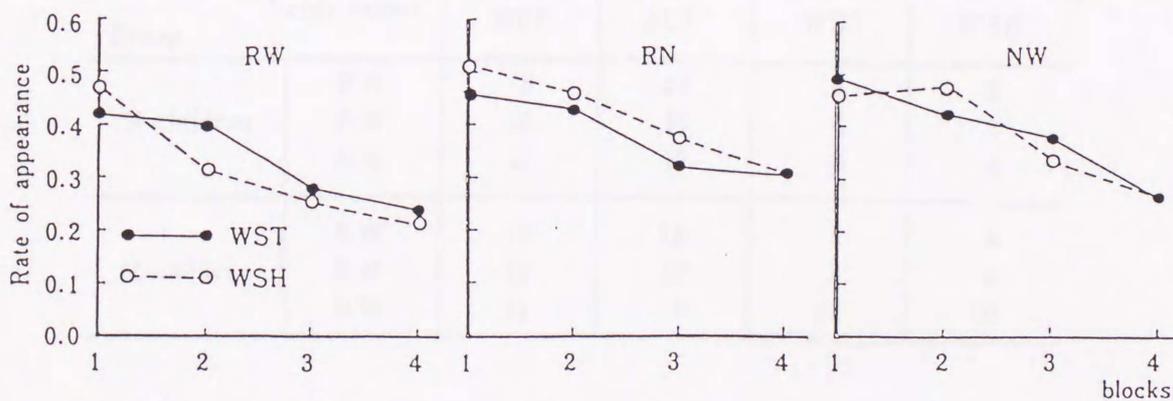


Fig. 3-1-5 Changes of rates of appearances of error factors WST and WSH in RW, RN, and NW groups.

WST: Win-stay-lose-shift with respect to position.

WSH: Win-shift-lose-stay with respect to position.

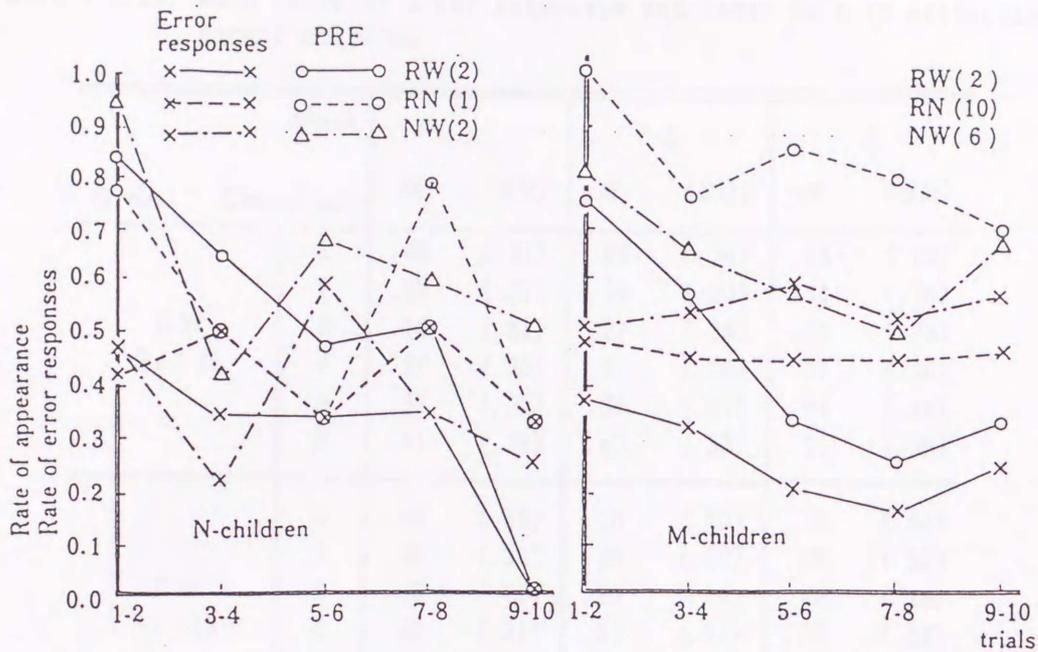


Fig. 3-1-6 Changes of rates of appearance of error factor PRE and rates of error responses during 10 trials. Numbers in parentheses are numbers of Ss who show PRE. PRE : Preference with respect to position.

Table 3-1-12. Number of subjects who show strictly stereotypical responses through at least one trial during acquisition

| Group | Error factor | REP | ALT | WST | WSH |
|------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
| N-children | RW | 8 | 12 | 6 | 8 |
| | RN | 10 | 11 | 6 | 2 |
| | NW | 11 | 12 | 8 | 4 |
| M-children | RW | 12 | 10 | 8 | 4 |
| | RN | 15 | 12 | 4 | 6 |
| | NW | 11 | 8 | 12 | 10 |

Table 3-1-13. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in normal children

| Group | Choice unit | Block 1 | | Block 2 | | Block 3 | |
|---------------|-------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW Ss : 15 | 1 | .04 | (.11) | .09 | (.26) | .18 | (.24) |
| | 2 | .18 | (.21) | .24 | (.23) | .11 | (.20) |
| | 3 | .18 | (.21) | .27 | (.35) | .22 | (.23) |
| | 4 | .27 | (.30) | .31 | (.28) | .27 | (.30) |
| | 5 | .33 | (.32) | .38 | (.24) | .44 | (.40) |
| | 6 | .51 | (.32) | .49 | (.32) | .51 | (.38) |
| RN Ss : 13 | 1 | .08 | (.19) | .10 | (.20) | .10 | (.20) |
| | 2 | .28 | (.34) | .26 | (.32) | .26 | (.32) |
| | 3 | .18 | (.21) | .23 | (.24) | .23 | (.24) |
| | 4 | .33 | (.35) | .31 | (.33) | .38 | (.32) |
| | 5 | .28 | (.29) | .38 | (.39) | .38 | (.32) |
| | 6 | .51 | (.36) | .51 | (.36) | .26 | (.27) |
| NW Ss : 14 | 1 | .17 | (.35) | .19 | (.35) | .19 | (.37) |
| | 2 | .14 | (.27) | .21 | (.35) | .19 | (.30) |
| | 3 | .24 | (.37) | .21 | (.37) | .36 | (.34) |
| | 4 | .36 | (.37) | .40 | (.42) | .40 | (.36) |
| | 5 | .40 | (.31) | .36 | (.37) | .40 | (.38) |
| | 6 | .36 | (.39) | .38 | (.35) | .38 | (.35) |

NW群の平均誤反応率と標準偏差が各選択単位ごとに示してある。それらの分散分析の結果は、Table 3-1-14 と Table 3-1-16 に示してあるが、いずれにおいてもブロックの効果（Aの効果）は有意でなく、選択単位の効果は健常児のRW群、RN群において有意である。そこで選択単位別に各グループの平均誤反応率を図示すると Fig. 3-1-7 のようになる。

Table 3-1-14. Analysis of variance for each group based on Table 3-1-13

| Group | Source | | df | SS | MS | F |
|-------|-----------------|-----|-----|---------|---------|--------|
| RW | Block of trials | A | 2 | 0.1021 | 0.0510 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 4.7687 | 0.9537 | 9.33 * |
| | Subjects | S | 14 | 6.1663 | | |
| | | AB | 10 | 0.3473 | 0.0347 | — |
| | | AS | 28 | 1.5646 | 0.0557 | |
| | | BS | 70 | 7.1572 | 0.1022 | |
| | | ABS | 140 | 6.4305 | 0.0459 | |
| | Total | | | 269 | 26.5366 | |
| RN | Block of trials | A | 2 | 0.0370 | 0.0185 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 2.7179 | 0.5436 | 4.04 * |
| | Subjects | S | 12 | 3.7056 | | |
| | | AB | 10 | 0.6980 | 0.0698 | 1.37 |
| | | AS | 24 | 2.9383 | 0.1224 | |
| | | BS | 60 | 8.0722 | 0.1345 | |
| | | ABS | 120 | 6.1045 | 0.0509 | |
| | Total | | | 133 | 24.2735 | |
| NW | Block of trials | A | 2 | 0.0820 | 0.0410 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 2.0833 | 0.4167 | 1.38 |
| | Subjects | S | 13 | 6.3268 | | |
| | | AB | 10 | 0.1720 | 0.0172 | — |
| | | AS | 26 | 1.4735 | 0.0567 | |
| | | BS | 65 | 19.6018 | 0.3016 | |
| | | ABS | 130 | 4.4947 | 0.0346 | |
| | Total | | | 251 | 34.2341 | |

* $p < .05$

Table 3-1-15. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in mentally retarded children

| Group | Choice unit | Block | | | | | |
|----------------|-------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| R W Ss : 15 | 1 | .29 | (.34) | .22 | (.36) | .11 | (.20) |
| | 2 | .16 | (.24) | .16 | (.29) | .18 | (.21) |
| | 3 | .13 | (.20) | .22 | (.31) | .20 | (.29) |
| | 4 | .27 | (.35) | .36 | (.39) | .40 | (.35) |
| | 5 | .27 | (.30) | .29 | (.38) | .38 | (.34) |
| | 6 | .24 | (.33) | .20 | (.29) | .31 | (.33) |
| R N Ss : 9 | 1 | .26 | (.31) | .30 | (.37) | .15 | (.23) |
| | 2 | .48 | (.42) | .41 | (.31) | .37 | (.40) |
| | 3 | .33 | (.35) | .44 | (.31) | .48 | (.42) |
| | 4 | .48 | (.42) | .56 | (.27) | .56 | (.27) |
| | 5 | .22 | (.27) | .37 | (.40) | .56 | (.35) |
| | 6 | .41 | (.31) | .22 | (.36) | .59 | (.41) |
| N W Ss : 10 | 1 | .37 | (.41) | .30 | (.46) | .43 | (.37) |
| | 2 | .43 | (.42) | .40 | (.39) | .50 | (.37) |
| | 3 | .37 | (.35) | .43 | (.37) | .30 | (.38) |
| | 4 | .47 | (.31) | .50 | (.34) | .40 | (.39) |
| | 5 | .43 | (.30) | .43 | (.40) | .33 | (.45) |
| | 6 | .40 | (.25) | .43 | (.26) | .57 | (.40) |

Table 3-1-16. Analysis of variance for each group on Table 3-1-15

| Group | Source | | df | SS | MS | F |
|-------|-----------------|-----|-----|---------|---------|------|
| RW | Block of trials | A | 2 | 0.6255 | 0.0313 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 1.1379 | 0.2276 | 1.13 |
| | Subjects | S | 14 | 6.0477 | | |
| | | AB | 10 | 0.5844 | 0.0584 | 1.65 |
| | | AS | 28 | 1.1967 | 0.0427 | |
| | | BS | 70 | 14.1399 | 0.2020 | |
| | | ABS | 140 | 4.9712 | 0.0355 | |
| | Total | | | 269 | 28.1403 | |
| RN | Block of trials | A | 2 | 0.2236 | 0.1118 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 1.4952 | 0.2990 | 2.12 |
| | Subjects | S | 8 | 5.1989 | | |
| | | AB | 10 | 0.7394 | 0.0739 | — |
| | | AS | 16 | 2.6653 | 0.1666 | |
| | | BS | 40 | 5.6159 | 0.1404 | |
| | | ABS | 80 | 6.0754 | 0.0759 | |
| | Total | | | 161 | 22.0137 | |
| NW | Block of trials | A | 2 | 0.0037 | 0.0019 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 0.3019 | 0.0604 | — |
| | Subjects | S | 9 | 2.0648 | | |
| | | AB | 10 | 0.5000 | 0.0500 | — |
| | | AS | 18 | 2.4407 | 0.1356 | |
| | | BS | 45 | 13.3093 | 0.2958 | |
| | | ABS | 90 | 6.9074 | 0.0767 | |
| | Total | | | 179 | 25.5278 | |

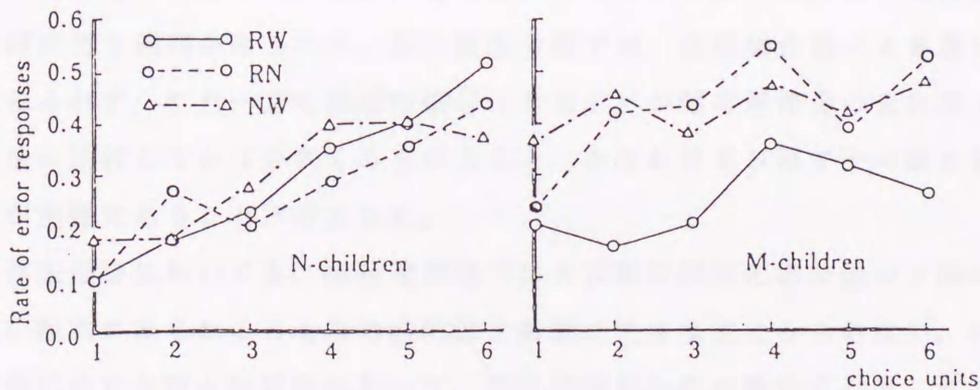


Fig. 3-1-7 Mean rates of error responses at each choice unit in extinction for normal and mentally retarded children. Numbers of normal children are 15 for RW group, 13 for RN group, and 14 for NW group, and those of mentally retarded children are 15 for RW group, 9 for RN group, and 10 for NW group.

考 察

健常児と精神遅滞児の比較 健常児と精神遅滞児を比較すると、あまり明瞭ではないが後者が種々の測度で習得の成績が悪いことが示唆される。そして、誤り要因分析の結果は両者の反応様式の違いをはっきりと示している。すなわち、精神遅滞児では誤り要因AL Tと比較して誤り要因RE Pの出現率が非常に高い。このことはステレオタイプな反応を示した人数にもみられる。

また、誤り要因RE Pと類似している誤り要因PREを示すものは精神遅滞児の特にRN群と、NW群に多く、さらに、RN群ではPREの抑制も遅い。このように、精神遅滞児では同じ位置を繰り返し選ぶということが、その反応様式の上で、はっきりとした特徴となっている。

ところでわれわれの先の視覚的弁別学習を用いた研究（松田・松田，1968，1969b，1975）では、本実験の結果とは逆に、試行ごとに選択する位置を変えろという誤り要因AL Tが健常児より精神遅滞児でさらに大変高い。精神遅滞児において、同じ位置を繰り返し選ぶという反応パターンが、この種の感覚運動的学習に特徴的なものであるかどうかについては、さらに実験をかさねる必要があり、その上でその意味するところを考察したい。

言語強化の組合せの効果 次に、言語強化の組合せの効果に特に焦点をあてて、結果を考察しておこう。6 選択単位 2 選択肢の習得期における言語強化の組合せの効果は、健常児においても精神遅滞児においてもRW群が優れ、RN群が劣る傾向がみられ、また、精神遅滞児ではNW群がRN群とほぼ同程度に成績が劣る傾向がみられる。誤り要因分析では、言語強化群による違いはあまりみられず、ただ一方の位置の偏好（PRE）が精神遅滞児のRN群とNW群で他に比較してかなり多くみられること、とりわけRN群でその誤り要因の抑制が困難であることが示された。

消去過程においても、精神遅滞児ではRW群の誤反応率が他の2群に比較し低い傾向がみられること以外言語強化群間に大きな差はみられない。特に精神遅滞児のRN群とNW群において、誤反応率がかなり高いことは、RNのNが負の強化値を得ているというより、RNのNもNWのNも強化値をほとんど得ておらず、誤反応率は忘却を表しているのではあるまいかと思われる。また、健常児では3群間の誤反応率にはほとんど差がなく、かつ強い選択点効果を示していることから、NW群においても消去過程に入るとまもなく、Nは獲得し

ていた強化値を失っているように思われる。この点は同じ2選択肢の記銘学習を行った実験1や実験3の予備実験の結果と一致している。

第1章第3節で述べたように筆者らは、先行研究と2選択肢を持つ視覚的弁別学習（概念学習）における言語強化の組合せの効果の研究（松田，1969，1970；松田・松田，1966，1967，1969c）から、Nは本来、中性ではなく正の強化物としての性格をもっているということを中心に3つの仮説を立てた。

その3つの仮説とは、すなわち、(1) Nは本来弱い正の強化物である。(2) Nは学習とともに対にされた言語強化と反対の強化値を獲得する。(1)と(2)より、Nが正の強化値を獲得することが負の強化値を獲得するよりやさしい。(3) 精神遅滞児は同じ精神年齢の健常児と比較して、Nが負の強化値を学習中に獲得することが一層困難である。

本実験では言語強化群の差は、上記のようにあまり明瞭ではなかったけれども、RN群が劣る傾向がみられることや精神遅滞児において一方の位置の偏好の抑制がRNで特に困難であること等から、仮説を支持するものと考えてよかろう。ところで、本実験の精神遅滞児においては、NW群の成績がRN群とほぼ同程度に成績が悪く、健常児よりかなり劣ることから、Nの本来の弱い正の強化値も精神遅滞児ではあまり確実なものとは思えない。Spence (1966a) の2選択肢弁別（記銘）学習の研究によれば、Nの機能を教示しない時と教示した時の違いは健常児（平均年齢8歳4カ月）の方が精神遅滞児（平均年齢14歳3カ月，IQ62.5）より大きかった。すなわち、健常児では、強化について何も述べないとき、NW，RWがすぐれるが、R，W，Nの強化について説明した時は差がなくなる。一方、精神遅滞児では、いずれにしろRWがやや優れている。そして、このような結果を彼女は精神遅滞児ではNの強化値は明白な強化ほど強くなく、健常児の方がNを正の強化と解している者がより多かったためと解釈しており、本実験の結果と一致している。しかし健常児においても、習得期には確かにNWのNは正の強化子としての機能を持ち、かつその強化値はRNのNより大きかったと思われるが、消去過程の結果からみて、Nの強化値はRやWが時々提示され続けなければ、ほとんどその機能を失ってしまうような不安定なものである。このような、この実験結果における2つの特徴、すなわち、(1)精神遅滞児ではNWのNがRNのNと同様、ほとんど強化値を持たない。(2)健常児でも、Nの獲得された強化値は不安定で失われ安い、の2点が、触覚にもとづく感覚運動的学習に特有のものであるかどうかについては、さら

に調べる必要がある。

選択点による位置効果 最後に選択点による位置効果について検討する。この学習は、触覚による感覚運動の手がかりに基づく、完全に記銘にのみよると考えられる学習であるが、習得期では、はじめの選択単位ほど（出発点に近いほど）習得が早く、あとの選択単位（目標点に近いほど）ほど習得が遅い傾向がみられる。第3選択単位における誤反応率の高さは、この課題における正值の位置の特徴に関連して、特に精神遅滞児において誤り要因REPが高いこと、およびはじめの選択単位（出発点に近いほど）から習得されることによると思われる。すなわち、この課題の正值は右右左右左左、または左左右左右右であるから、正正誤正誤誤の反応系列が相対的に多くなるわけである。位置への固執や偏好を強く示す精神遅滞児でその傾向が強いことが期待されるが、Fig. 3-1-3においてそれははっきりみられる。

言語学習における系列位置効果の研究は多いが、人間の迷路学習における記述は、Warden(1924)が最初であろう。その後、Husband(1931)やBrown(1932)などに見られる。しかし、これらの研究では、出発点や目標点に近いところが中央部より早く学習されるという。また、Hull(1932)は、目標勾配仮説をとえ、袋路への誤りの排除は学習の進行とともに目標の近いところから行われると主張しているが、しかし、これは学習の初期の段階においてのみ妥当し、学習が進むと出発点の方から誤りが減少していくと反論する者もある（Spence & Shipley, 1934）。言語学習の位置曲線をもても、中高で左右にいくほど下がった弓形の曲線がみられる（Hovland, 1938; McCrary & Hunter, 1953）。また、McCrary & Hunter(1953)によれば、系列位置曲線の記述を絶対誤反応数でなく相対誤反応数で表示すれば、各種要因の変化に対してほぼ恒常な曲線が見出された。精神遅滞児と知的優秀児について系列位置曲線を見たところ、前者が系列リストの初めに誤りが多く、一方後者は系列リストの中央部に誤りが多いという研究（Bennett, et al., 1960）もある。いずれにしても、本実験では健常児及び精神遅滞児ともに前述の理由で第3選択単位の誤反応率の高いことを除けば出発点から順次学習が進んでいることは明かである。これは実験を閉眼条件で行ったために、出発点から目標点までの全体地図が明瞭に描けず、目標点に近いことが有利にならなかったためであろう。本実験に用いた装置の特殊性によるのかどうかは今後さらに検討しなければならない。

要 約

ほぼ精神年齢の等しい精神遅滞児と健常児とに、6選択単位2選択肢の感覚運動的記銘学習の習得と消去を行わせ、言語強化の3つの組合せ、すなわち、RW、RNおよびNWの効果を調べ、さらに誤り要因分析を行い、学習過程の質的な差異を検討した。

健常児と精神遅滞児の差については次のような結果が得られた。

1. 精神遅滞児が健常児より種々の測度で習得の劣る傾向が示されたが、大きな差はNW群においてのみみられた。

2. 誤り要因分析から両者の反応様式の違いが示された。すなわち精神遅滞児では誤り要因位置のAlternationと比較して位置のRepetitionの出現率が非常に高く、この傾向はステレオタイプな反応にもみられた。誤り要因位置のRepetitionと類似している位置のPreferenceを示す者も、精神遅滞児に多かった。このように精神遅滞児において、同じ位置を繰り返し選ぶということが、その反応様式の上で特徴となっている。

言語強化の組合せの効果の結果は次のようであった。

1. 習得期における言語強化の効果は、健常児においても精神遅滞児においても、RWがすぐれ、RNが劣る傾向がみられた。また精神遅滞児ではNWの成績も悪かった。

2. 誤り要因分析の結果をみると、位置のPreferenceが精神遅滞児のRNとNWで他に比してかなり多くみられ、特にRNで、その誤り要因の抑制が困難であることが示された。

3. 消去過程の結果から、精神遅滞児ではRNやNWのNは明瞭な強化値を得ていないようであった。健常児においても、NWのNの獲得された強化値は、消去過程ではすぐ失われた。

最後に、選択点による位置効果についてみると、健常児および精神遅滞児とも習得期では、出発点に近い選択単位の習得が早く、後の選択単位ほど遅い傾向がみられた。

第2節 健常児と精神遅滞児における3 選択肢の感覚運動的記銘学習に 及ぼす言語強化の組合せの効果 (実験5)

実験5では6選択単位3選択の自由反応型迷路を用いて実験を行い、選択肢が増えることが、健常児と精神遅滞児にどのように異なった影響を及ぼすかを明らかにする。

方 法

被験者 健常児は、公立小学校2校の2年生の60名である。精神遅滞児は、公立養護学校および国立大学教育学部附属養護学校小学部と中学部の60名である。彼らは更にそれぞれ3つの言語強化群にランダムに分けられた。各群の人数、平均暦年齢および精神年齢は、Table 3-2-1に示してある。

Table 3-2-1. Subjects

| Group | | Number | | Chronological age years months | Mental age years months |
|------------|----|--------|-------|--------------------------------------|----------------------------|
| | | boys | girls | | |
| N-children | RW | 9 | 11 | 8 : 2 | 8 : 4 |
| | RN | 10 | 10 | 8 : 2 | 8 : 3 |
| | NW | 10 | 10 | 8 : 1 | 8 : 3 |
| M-children | RW | 13 | 7 | 13 : 8 | 8 : 0 |
| | RN | 12 | 8 | 13 : 11 | 8 : 2 |
| | NW | 10 | 10 | 13 : 9 | 8 : 1 |

N : Normal, M : Mentally retarded.

装置 装置は、Fig. 3-2-1に示してあるように6選択単位3選択肢の自由反応型の迷路である。全体の大きさは、長さ46cm、幅8.5cmである。溝の幅は1.0cm、深さ0.3cmで、選択点は更に0.3cm深くなっている。なお、Sは出発点で、Gは目標点である。

正反応系列 正反応の位置は、出発点からみて、‘右右左中中左’，‘左左中右右中’と‘中中右左左右’の系列を使用した。

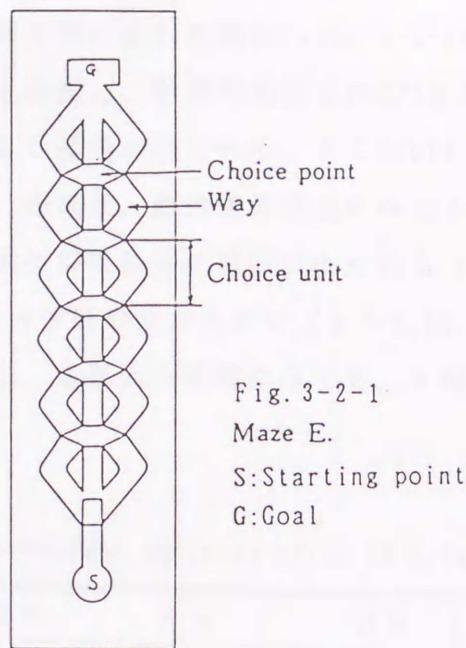


Fig. 3-2-1
Maze E.
S: Starting point
G: Goal

手続きおよび教示 迷路学習のための全般的な手続きと教示および言語強化群別の教示等は、すべて実験2の9選択単位3選択閉眼条件の場合と同様である。被験者により、ランダムに異なる系列の装置を使用した。

学習の習得水準 6選択単位を1回たどることを1試行とし、1試行の6選択点ですべて正反応を示した場合を習得水準に達したと見なした。そして、習得水準に達した者を学習可能者とした。

しかし、30試行以内に習得水準に達しなかった者は、30試行で学習を打ち切り、学習不可能者とした。

消去 習得水準に達したら、その次の試行から、強化を全く与えないで、10試行を行った。もちろん、消去に入る際、強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

誤り要因分析 誤り要因は、実験4と同様であるが、位置のPreference (PRE)については、第1試行のうち5選択単位以上一方の位置を選んだ場合とする。偶然にこのようなことが起こる確率は0.053である。他の誤り要因及びそれらの出現率の算出法は実験4と同様である。

結 果

6選択単位を1試行とし、1試行中の6選択点全正反応をもって習得水準と

した時、30試行以内に習得水準に達した者はTable 3-2-2の通りで、実験4の6選択単位2選択肢の結果と比較し、学習可能者は約2/3に減少しているが、NW群で特にその減少が著しい傾向がみられる。さてTable 3-2-2の χ^2 検定の結果、言語強化群間の差は、健常児、精神遅滞児別にみたとき有意ではないが、両群こみにした場合、言語強化群の効果の傾向がみられる($\chi^2=6.34$, $df=2$, $.05 < p < .10$)。特にRW群とNW群の差が大きい($\chi^2=6.15$, $df=1$, $p < .05$)。健常児と精神遅滞児群の差は、言語強化群別にみても、3群こみにしても有意ではない。

Table 3-2-2. Rates of successful subjects after 30 trials in acquisition

| | R W | R N | N W | Total |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| N-children | 12/20 = .60 | 9/20 = .45 | 7/20 = .45 | 28/60 = .47 |
| M-children | 10/20 = .50 | 7/20 = .35 | 5/20 = .25 | 22/60 = .37 |
| Total | 22/40 = .55 | 16/40 = .40 | 12/40 = .30 | |

習得水準に達するまでの試行数の差をH検定およびU検定で調べたところ、言語強化群間にも健常児と精神遅滞児間にも有意差はみられなかった。

5試行1ブロックとし、習得期の最初の20試行4ブロック間の誤反応率の変化を各選択単位ごとに調べたのがTable 3-2-3とTable 3-2-4であるが、その分散分析の結果はTable 3-2-5である。まず、ブロックの効果(Aの効果)であるが、これは、第1ブロックから第4ブロックにかけて、平均誤反応率が、0.63, 0.57, 0.54, 0.47と有意に減少していることを示す。また、ABの有意な交互作用が示すように、この平均誤反応率のブロックによる減少は、どの選択単位でも有意ではあるが、特に第1, 2, 3, 4選択単位で著しく、第5, 第6選択単位ではわずかである(Fig. 3-2-2)。次に選択単位の効果(Bの効果)であるが、これは選択単位1から6にかけて平均誤反応率が、0.42, 0.54, 0.61, 0.55, 0.55, 0.65と有意に増加していることを示す。

さらに、ABの有意な交互作用が示すように、この選択単位の効果は第1ブロックよりもその後のブロックで大きく(Fig. 3-2-2)、またBDの有意な交互作用が示すように、この選択単位の効果はRW群で大きく、NW群で小さい(Fig. 3-2-3)。さらにABCの有意な交互作用に示されるように、選択単位の効果は健常児のRW群で特に大きく、精神遅滞児のNW群で特に小さい(Fig.

Table 3-2-3. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in normal children

| Group | Block Choice unit | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|----------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW | 1 | .28 | (.29) | .19 | (.30) | .15 | (.27) | .18 | (.27) |
| | 2 | .46 | (.32) | .46 | (.37) | .47 | (.41) | .25 | (.30) |
| | 3 | .67 | (.25) | .58 | (.35) | .42 | (.29) | .40 | (.33) |
| | 4 | .70 | (.29) | .59 | (.33) | .60 | (.32) | .46 | (.35) |
| | 5 | .59 | (.27) | .56 | (.27) | .63 | (.26) | .44 | (.34) |
| | 6 | .77 | (.17) | .66 | (.26) | .55 | (.31) | .55 | (.35) |
| RN | 1 | .59 | (.36) | .46 | (.39) | .51 | (.40) | .41 | (.39) |
| | 2 | .64 | (.29) | .64 | (.39) | .62 | (.37) | .52 | (.41) |
| | 3 | .75 | (.26) | .67 | (.30) | .58 | (.30) | .57 | (.34) |
| | 4 | .49 | (.21) | .54 | (.32) | .51 | (.29) | .33 | (.28) |
| | 5 | .60 | (.28) | .59 | (.35) | .41 | (.26) | .38 | (.29) |
| | 6 | .80 | (.24) | .75 | (.29) | .60 | (.29) | .56 | (.36) |
| NW | 1 | .67 | (.20) | .48 | (.35) | .34 | (.32) | .35 | (.37) |
| | 2 | .69 | (.21) | .56 | (.25) | .56 | (.41) | .37 | (.31) |
| | 3 | .62 | (.22) | .69 | (.20) | .61 | (.33) | .54 | (.29) |
| | 4 | .73 | (.25) | .66 | (.24) | .58 | (.21) | .46 | (.28) |
| | 5 | .60 | (.26) | .57 | (.16) | .63 | (.32) | .65 | (.27) |
| | 6 | .64 | (.29) | .62 | (.26) | .65 | (.24) | .64 | (.28) |

Table 3-2-4. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in mentally retarded children

| Group | Block Choice unit | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|----------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW | 1 | .49 | (.32) | .38 | (.38) | .33 | (.39) | .31 | (.36) |
| | 2 | .69 | (.31) | .58 | (.37) | .41 | (.33) | .36 | (.42) |
| | 3 | .64 | (.30) | .63 | (.33) | .56 | (.35) | .46 | (.34) |
| | 4 | .62 | (.29) | .60 | (.29) | .60 | (.30) | .41 | (.32) |
| | 5 | .51 | (.29) | .52 | (.28) | .45 | (.32) | .44 | (.29) |
| | 6 | .67 | (.29) | .67 | (.33) | .56 | (.36) | .52 | (.38) |
| RN | 1 | .56 | (.30) | .46 | (.37) | .37 | (.37) | .31 | (.30) |
| | 2 | .61 | (.29) | .59 | (.39) | .54 | (.39) | .40 | (.34) |
| | 3 | .77 | (.23) | .76 | (.27) | .62 | (.36) | .59 | (.40) |
| | 4 | .62 | (.34) | .42 | (.30) | .51 | (.35) | .53 | (.32) |
| | 5 | .64 | (.29) | .66 | (.35) | .66 | (.30) | .68 | (.28) |
| | 6 | .82 | (.23) | .61 | (.35) | .71 | (.29) | .62 | (.36) |
| NW | 1 | .64 | (.28) | .52 | (.35) | .54 | (.40) | .46 | (.44) |
| | 2 | .68 | (.28) | .60 | (.39) | .63 | (.32) | .62 | (.38) |
| | 3 | .71 | (.25) | .64 | (.31) | .69 | (.29) | .58 | (.35) |
| | 4 | .60 | (.33) | .53 | (.31) | .56 | (.36) | .49 | (.35) |
| | 5 | .55 | (.24) | .50 | (.31) | .59 | (.31) | .44 | (.28) |
| | 6 | .66 | (.25) | .65 | (.32) | .68 | (.29) | .69 | (.32) |

Table 3-2-5. Analysis of variance based on Table 3-2-3 and -4

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|------|----------|--------|--------|
| Between-subjects | | 119 | 73.3465 | | |
| N and M | C | 1 | 0.3920 | 0.3920 | — |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 4.1875 | 2.0937 | 3.47* |
| | CD | 2 | 0.0443 | 0.0222 | — |
| Error (b) | | 114 | 68.7277 | 0.6028 | |
| Within-subjects | | 2760 | 259.9700 | | |
| Block of trials | A | 3 | 9.7291 | 3.2430 | 46.62* |
| Choice unit | B | 5 | 15.6628 | 3.1326 | 17.02* |
| | AB | 15 | 1.5172 | 0.1011 | 1.92* |
| | AC | 3 | 0.2242 | 0.0747 | 1.07 |
| | AD | 6 | 0.5402 | 0.0900 | 1.29 |
| | BC | 5 | 0.5510 | 0.1102 | — |
| | BD | 10 | 3.9597 | 0.3960 | 2.15* |
| | ABC | 15 | 0.5588 | 0.0372 | — |
| | ABD | 30 | 1.6920 | 0.0564 | 1.07 |
| | ACD | 6 | 0.3538 | 0.0590 | — |
| | BCD | 10 | 3.9082 | 0.3908 | 2.12* |
| | ABCD | 30 | 2.6277 | 0.0876 | 1.66 |
| Error 1(w) | | 342 | 23.7893 | 0.0696 | |
| Error 2(w) | | 570 | 104.8883 | 0.1840 | |
| Error 3(w) | | 1710 | 89.9677 | 0.0526 | |
| | | 2879 | 333.3164 | | |

N : Normal children, M : Mentally retarded children. * $p < .05$

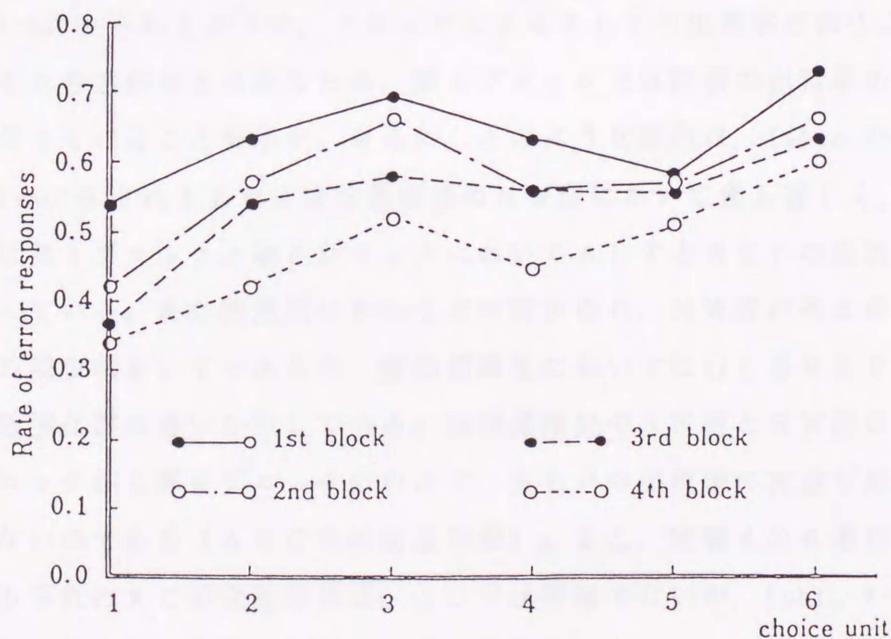


Fig. 3-2-2 Rates of error responses in acquisition at each choice unit.

3-2-3)。健常児と精神遅滞児の差（Cの効果）は、誤反応率においても有意でない。最後に言語強化群の効果（Dの効果）であるが、他の全ての条件をこみにした場合の平均誤反応率はRW群は0.50、RN群は0.57、NW群は0.59で、RW群の誤反応率はNW群のそれより有意に低い。しかし、Fig. 3-2-4にみるようにその効果は出発点に近い選択単位においてのみ見られ、統計的に有意にRWの誤反応率がNWのそれより低いのは第1選択単位においてのみであり（BDの交互作用）、さらにFig. 3-2-3にみられるように、その効果は健常児の第1選択単位で最も著しく、そこにおいてはRW群の誤反応率は他の2群の誤反応率より有意に低い（BCDの交互作用）。

次に習得期の誤り要因分析の結果を述べる。まず、誤り要因位置のAlternation（ALT）と誤り要因位置のRepetition（REP）の、5試行1ブロックとして20試行4ブロック間の平均出現率と標準偏差を示すとTable 3-2-6のようになる。その分散分析の結果はTable 3-2-7である。

そこでAの効果（ALT-REP）およびAと他の条件との交互作用について細かく検討してみよう。まずAの効果であるが、3選択肢であるため当然ALT（平均出現率.63）の方がREP（平均出現率.39）より有意に出現率が高い。しかし偶然に期待される割合、すなわちALT2に対してREP1の割合よりもREPの出現率が高い。ところで、ABの交互作用が有意であるが、これはFig. 3-2-5にみられるように、ブロックによるALTの出現率の減少よりもREPのそれの方がゆるやかなため、第4ブロックでは両者の出現率の差が最も小さくなっていることを示す。さらに、このような傾向は、Table 3-2-6およびFig. 3-2-6にみられるように精神遅滞児のNW群において最も著しく、この群においては第3ブロックと第4ブロックにおいてALTとREPの出現率は全くなくなっている。また健常児においてRW群が優れ、NW群が劣るのはむしろALTの減少においてであるが、精神遅滞児においてはむしろREPの減少程度が言語強化群の違いを示している。精神遅滞児のRN群とNW群においては第1ブロックから第4ブロックにかけて、REPの出現率の有意な減少が示されていないのである（ABCDの交互作用）。また、実験4の6選択単位2選択肢でみられたACの交互作用は、ここでは有意でないが、Table 3-2-8のように製表してみると、傾向としては同様の傾向がみられる。

誤り要因位置のWin-stay-lose-shift（WST）と誤り要因位置のWin-shift-lose-stay（WSH）についても同様に4ブロック間の平均出現率と標準

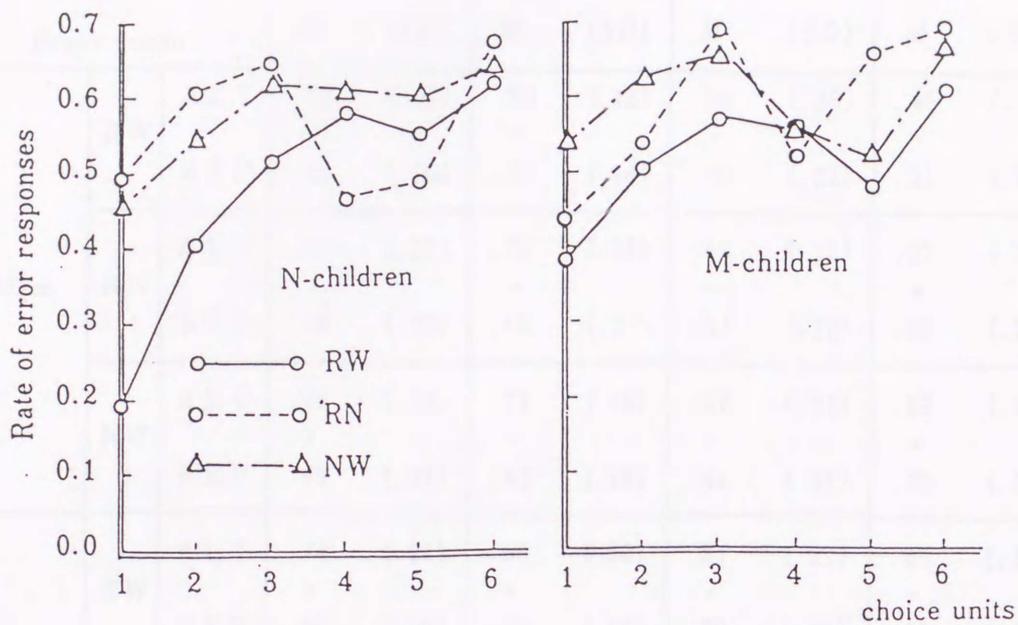


Fig. 3-2-3 Mean rates of error responses of each choice unit in RW, RN, and NW groups of normal and mentally retarded children.

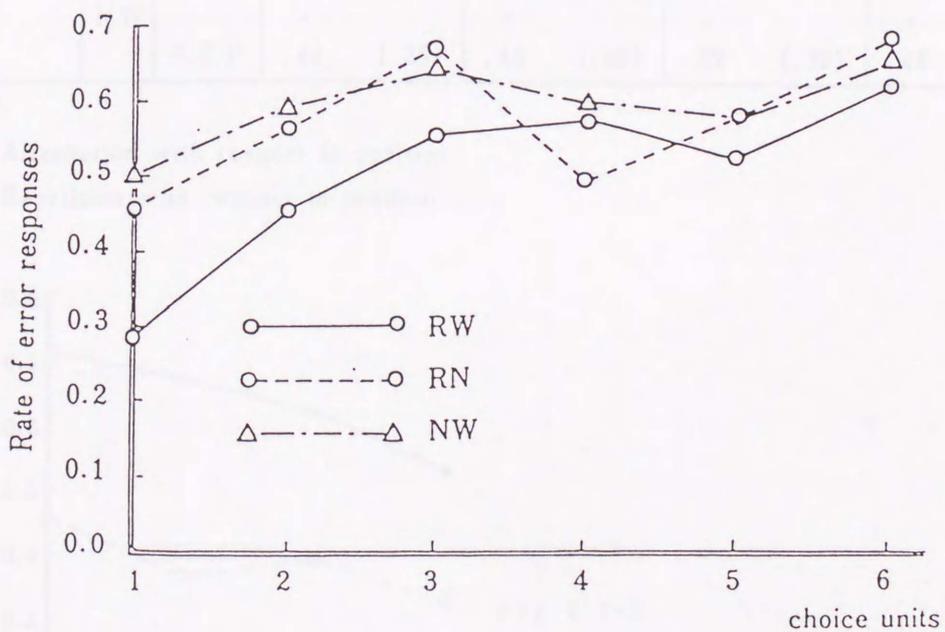


Fig. 3-2-4 Mean rates of error responses at each choice unit in RW, RN and NW groups.

Table 3-2-6. Mean rates of appearance and their SD's of error factors ALT and REP

| Group | Error factor | Block | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|------------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| N-children | RW | ALT | .72 | (.13) | .72 | (.18) | .58 | (.28) | .45 | (.25) |
| | | REP | .45 | (.20) | .24 | (.16) | .39 | (.22) | .31 | (.22) |
| | RN | ALT | .70 | (.25) | .72 | (.23) | .68 | (.28) | .57 | (.30) |
| | | REP | .46 | (.29) | .42 | (.27) | .31 | (.22) | .27 | (.22) |
| | NW | ALT | .73 | (.19) | .71 | (.18) | .67 | (.21) | .63 | (.22) |
| | | REP | .49 | (.21) | .40 | (.19) | .44 | (.21) | .29 | (.22) |
| M-children | RW | ALT | .74 | (.24) | .66 | (.30) | .61 | (.29) | .49 | (.30) |
| | | REP | .40 | (.28) | .38 | (.27) | .30 | (.26) | .23 | (.26) |
| | RN | ALT | .69 | (.29) | .63 | (.30) | .60 | (.34) | .52 | (.32) |
| | | REP | .49 | (.29) | .37 | (.35) | .39 | (.36) | .39 | (.32) |
| | NW | ALT | .69 | (.26) | .58 | (.26) | .59 | (.29) | .51 | (.34) |
| | | REP | .48 | (.25) | .44 | (.29) | .52 | (.30) | .48 | (.30) |

* $p < .05$

ALT : Alternation with respect to position

REP : Repetition with respect to position

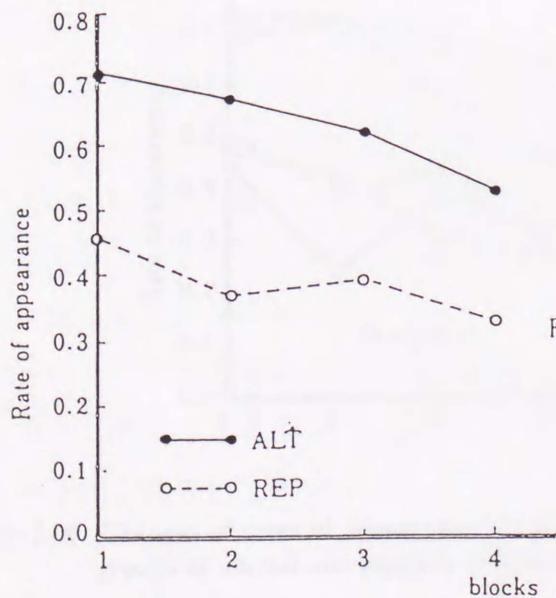


Fig. 3-2-5

Changes of rates of appearance of error factors ALT and REP in normal and mentally retarded children.

ALT : Alternation with respect to position.

REP : Repetition with respect to position.

Table 3-2-7. Analysis of variance based on rates of appearance of ALT and REP in Table 3-2-6

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|-----|---------|---------|--------|
| Between-subjects | | 119 | 18.6492 | | |
| N and M | C | 1 | 0.0100 | 0.0100 | — |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 0.5791 | 0.2895 | 1.83 |
| | CD | 2 | 0.0007 | 0.0003 | — |
| Error (b) | | 114 | 18.0595 | 0.1584 | |
| Within-subjects | | 840 | 68.7936 | | |
| ALT and REP | A | 1 | 14.3619 | 14.3619 | 58.71* |
| Block of trials | B | 3 | 3.1099 | 1.0366 | 39.69* |
| | AB | 3 | 0.2843 | 0.0948 | 2.86* |
| | AC | 1 | 0.3904 | 0.3904 | 1.60 |
| | AD | 2 | 0.2923 | 0.1461 | — |
| | BC | 3 | 0.0561 | 0.0187 | — |
| | BD | 6 | 0.2443 | 0.0407 | 1.48 |
| | ABC | 3 | 0.1747 | 0.0582 | 1.76 |
| | ABD | 6 | 0.2445 | 0.0407 | 1.23 |
| | ACD | 2 | 0.3759 | 0.1880 | — |
| | BCD | 6 | 0.1952 | 0.0325 | 1.18 |
| | ABCD | 6 | 0.4339 | 0.0723 | 2.18* |
| Error 1(w) | | 114 | 27.8852 | 0.2446 | |
| Error 2(w) | | 342 | 9.4059 | 0.0275 | |
| Error 3(w) | | 342 | 11.3391 | 0.0332 | |
| | | 959 | 87.4428 | | |

* $p < .05$

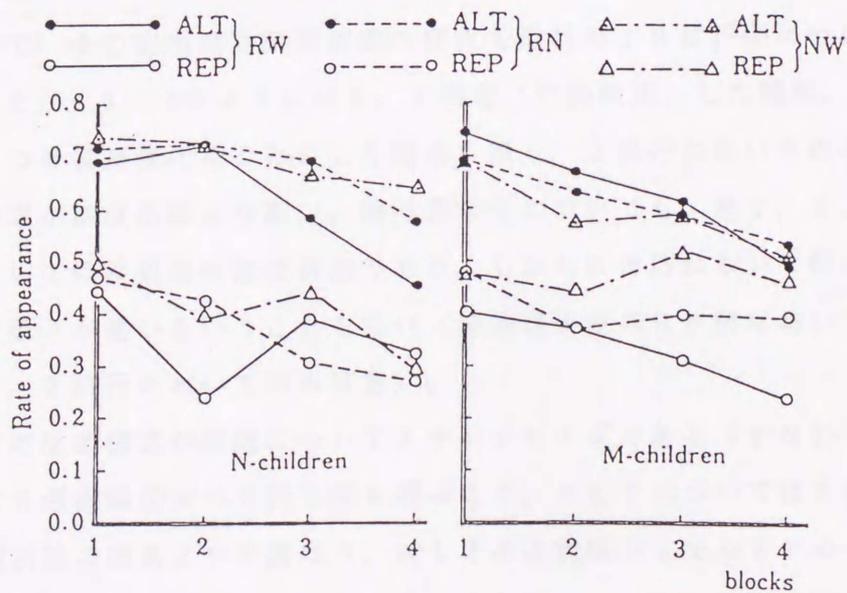


Fig. 3-2-6 Changes of rates of appearance of error factors ALT and REP in RW, RN, and NW groups of normal and mentally retarded children.

Table 3-2-8.

Mean rates of appearance of error factors
ALT and REP in normal and mentally children

| | A L T | R E P |
|------------|-------|-------|
| N-children | .66 | .37 |
| M-children | .61 | .41 |

偏差をTable 3-2-9に、分散分析の結果をTable 3-2-10に示す。W S TとW S Hの出現率を比較すると（Aの効果）、前者0.62、後者0.53で前者の方が有意に高い。さらに、A Bの交互作用が有意であるのでこれを図示するとFig. 3-2-7のようになる。W S Tの出現率の方がブロックによる減少が著しいので、W S TとW S Hの差は後のブロックほど小さくなっている。しかし、W S TとW S Hの差は第1ブロックから第4ブロックまで有意である。

誤り要因位置のPreference（P R E）は、第1試行において6選択単位のうち5選択肢以上一方の位置を選んだ者とする。偶然にそのようなことが起こる確率は20人中約1人の割合である。さて実際にP R Eを示したものはかなりあり、健常児群のR W, R N, N Wの各群で、それぞれ2名、6名、6名、精神遅滞児の各3群でそれぞれ8名、7名、5名である。これらP R Eを示したものについて、その出現率と誤反応率の変化を最初の10試行間について対照させてみるとFig. 3-2-8のようになる。T検定（片側検定）した結果、健常児において、3つの言語強化をこみにした場合、第1, 2試行においてのみ有意にP R E出現率が誤反応率より高い。精神遅滞児においても、第1, 2, 第3, 4試行においてのみ両者の差は有意であり、しかもR N群において特にP R Eの出現率の低下が遅いということもない（精神遅滞児のR N群においても両者の差は第1, 2試行においてのみ有意）。

1試行中の反応様式が位置についてステレオタイプである（すなわちR E Pについては6選択単位すべて同じ側を選ぶこと。A L Tについては3選択肢の場合は2選択肢の場合とやや異なり、A L Tの出現率が1でR E Pのそれが0でも必ずしもステレオタイプな反応とはならない。Table 3-2-11の注にあるように2つの選択肢を交互に選ぶ場合と、3つの選択肢を順序だてて選ぶ場合があろう。W S TとW S Hについても一方が1で、他方が0でも必ずしもステ

Table 3-2-9. Mean rates of appearance and their SD's of error factors WST and WSH

| Group | Block | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|------------|--------------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | Error factor | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| N-children | R W | WST | .71 | (.13) | .63 | (.25) | .51 | (.27) | .44 | (.31) |
| | | WSH | .54 | (.11) | .52 | (.15) | .52 | (.21) | .40 | (.24) |
| | R N | WST | .72 | (.21) | .68 | (.24) | .60 | (.25) | .51 | (.24) |
| | | WSH | .60 | (.14) | .58 | (.21) | .47 | (.22) | .43 | (.21) |
| | N W | WST | .72 | (.16) | .64 | (.21) | .67 | (.20) | .56 | (.23) |
| | | WSH | .58 | (.13) | .58 | (.12) | .56 | (.18) | .49 | (.16) |
| M-children | R W | WST | .68 | (.23) | .66 | (.21) | .55 | (.28) | .44 | (.29) |
| | | WSH | .56 | (.13) | .54 | (.19) | .48 | (.24) | .41 | (.23) |
| | R N | WST | .80 | (.18) | .64 | (.26) | .65 | (.30) | .63 | (.31) |
| | | WSH | .60 | (.15) | .59 | (.15) | .59 | (.18) | .52 | (.19) |
| | N W | WST | .68 | (.21) | .59 | (.22) | .66 | (.27) | .57 | (.28) |
| | | WSH | .56 | (.14) | .57 | (.17) | .60 | (.21) | .53 | (.23) |

WST : Win-stay-lose-shift, WSH : Win-shift-lose-stay.

Table 3-2-10. Analysis of variance based on rates of appearance of WST and WSH in Table 3-2-9.

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|-----|---------|--------|--------|
| Between-subjects | | 119 | 23.3399 | | |
| N and M | C | 1 | 0.0788 | 0.0788 | — |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 0.8289 | 0.4145 | 2.12 |
| | CD | 2 | 0.1585 | 0.0793 | — |
| Error (b) | | 114 | 22.2736 | 0.1954 | |
| Within-subjects | | 840 | 28.5592 | | |
| WST and WSH | A | 1 | 1.8886 | 1.8886 | 42.31* |
| Block of trials | B | 3 | 2.8766 | 0.9589 | 28.77* |
| | AB | 3 | 0.2390 | 0.0797 | 4.51* |
| | AC | 1 | 0.0078 | 0.0078 | — |
| | AD | 2 | 0.0377 | 0.0188 | — |
| | BC | 3 | 0.1127 | 0.0376 | 1.13 |
| | BD | 6 | 0.4729 | 0.0788 | 2.36* |
| | ABC | 3 | 0.0074 | 0.0025 | — |
| | ABD | 6 | 0.1066 | 0.0178 | 1.00 |
| | ACD | 2 | 0.0223 | 0.0112 | — |
| | BCD | 6 | 0.1406 | 0.0234 | — |
| | ABCD | 6 | 0.1188 | 0.0198 | 1.12 |
| Error 1(w) | | 114 | 5.0883 | 0.0446 | |
| Error 2(w) | | 342 | 11.4002 | 0.0333 | |
| Error 3(w) | | 342 | 6.0396 | 0.0177 | |
| | | 959 | 51.8991 | | |

* $p < .05$

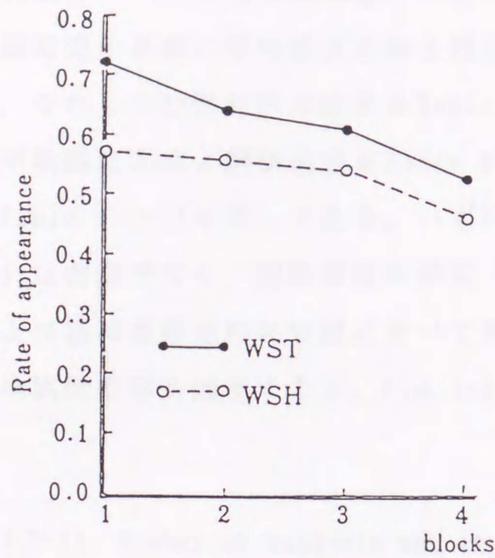


Fig. 3-2-7 Changes of rates of appearance of error factors WST and WSH.
 WST : Win-stay-lose-shift.
 WSH : Win-shift-lose-stay.

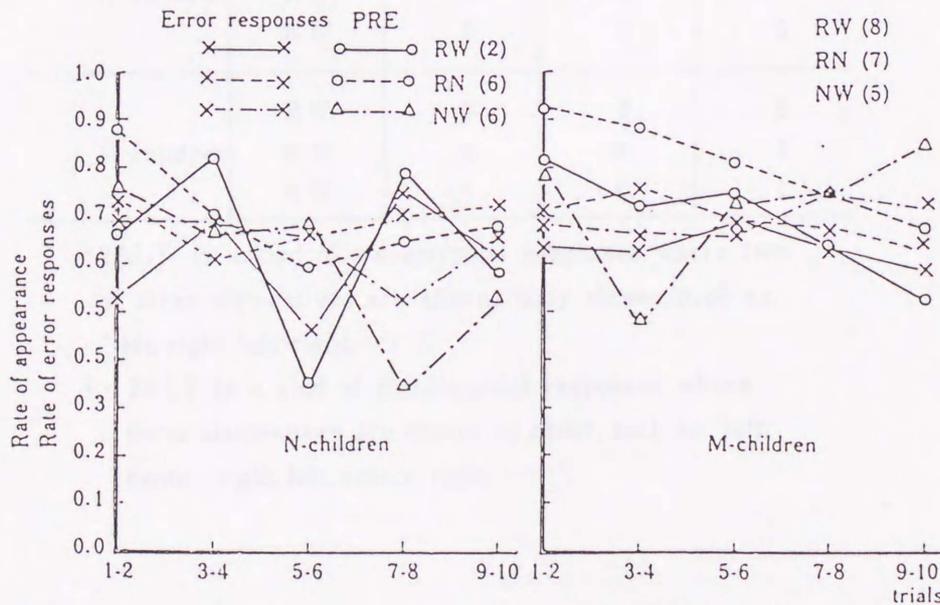


Fig. 3-2-8 Changes of rates of appearance of error factor PRE and rates of error responses during 10 trials in normal and mentally retarded children. Numbers in parentheses are numbers of Ss who show PRE. PRE : Preference with respect to position.

レオタイプな反応とはならず省略した) ような, そういう反応を1 試行以上示した者の人数を数えてみるとTable 3-2-11のようになる。

最後に習得期において習得水準に達した者の消去過程の誤反応率について調べておく。健常児の各群の平均誤反応率と標準偏差をTable 3-2-12に示してある。そして, それらの分散分析の結果をTable 3-2-13に示してある。精神遅滞児の各群の平均誤反応率と標準偏差をTable 3-2-14に, そしてそれらの分散分析の結果をTable 3-2-15に示してある。いずれの群においてもブロックの効果 (A の効果) は有意でなく, 選択単位の効果 (B の効果) は健常児の3 つの言語強化群および精神遅滞児の R W 群において有意である。そこで, 選択単位別に各群の平均誤反応率を図示すると, Fig. 3-2-9のようになる。

Table 3-2-11. Number of subjects who show strictly stereotypical responses through at least one trial during acquisition

| Group | Error factor | REP | 2ALT * | 3ALT * |
|------------|--------------|-----|--------|--------|
| N-children | RW | 4 | 4 | 3 |
| | RN | 4 | 5 | 3 |
| | NW | 6 | 4 | 3 |
| M-children | RW | 3 | 8 | 6 |
| | RN | 8 | 10 | 3 |
| | NW | 10 | 6 | 1 |

* 2ALT is a kind of stereotypical responses where two of three alternatives are alternatively chosen, such as, "left, right, left, right, ……".

** 3ALT is a kind of stereotypical responses where three alternatives are chosen in order, such as, "left, center, right, left, center, right, ……".

Table 3-2-12. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in normal children

| Group | Block Choice unit | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------|----------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW Ss : 12 | 1 | .03 | (.09) | .06 | (.12) | .03 | (.09) |
| | 2 | .08 | (.14) | .08 | (.14) | .14 | (.21) |
| | 3 | .17 | (.32) | .11 | (.21) | .17 | (.32) |
| | 4 | .33 | (.30) | .33 | (.27) | .28 | (.33) |
| | 5 | .28 | (.36) | .31 | (.25) | .22 | (.25) |
| | 6 | .36 | (.37) | .39 | (.36) | .28 | (.36) |
| RN Ss : 9 | 1 | .11 | (.22) | .11 | (.22) | .07 | (.21) |
| | 2 | .15 | (.23) | .19 | (.23) | .07 | (.14) |
| | 3 | .22 | (.31) | .26 | (.34) | .30 | (.37) |
| | 4 | .26 | (.34) | .11 | (.16) | .22 | (.31) |
| | 5 | .26 | (.21) | .26 | (.34) | .30 | (.33) |
| | 6 | .41 | (.38) | .19 | (.36) | .26 | (.31) |
| NW Ss : 7 | 1 | .05 | (.12) | .10 | (.15) | .29 | (.33) |
| | 2 | .10 | (.15) | .14 | (.24) | .29 | (.33) |
| | 3 | .33 | (.36) | .33 | (.40) | .52 | (.39) |
| | 4 | .24 | (.39) | .33 | (.36) | .29 | (.28) |
| | 5 | .19 | (.35) | .38 | (.37) | .38 | (.37) |
| | 6 | .48 | (.43) | .67 | (.31) | .67 | (.36) |

Table 3-2-13. Analysis of variance for each group based on Table 3-2-12

| Group | Source | | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|-------|-----------------|-----|-----------|-----------|-----------|----------|
| R W | Block of trials | A | 2 | 0.0319 | 0.0159 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 2.7742 | 0.5548 | 6.28* |
| | Subjects | S | 11 | 4.6106 | | |
| | | AB | 10 | 0.1718 | 0.0172 | — |
| | | AS | 22 | 1.1409 | 0.0519 | |
| | | BS | 55 | 4.8616 | 0.0884 | |
| | | ABS | 110 | 4.8035 | 0.0437 | |
| Total | | | 215 | 18.3946 | | |
| R N | Block of trials | A | 2 | 0.0672 | 0.0336 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 0.8018 | 0.1604 | 2.96* |
| | Subjects | S | 8 | 7.7750 | | |
| | | AB | 10 | 0.3690 | 0.0369 | 1.12 |
| | | AS | 16 | 0.8464 | 0.0529 | |
| | | BS | 40 | 2.1674 | 0.0542 | |
| | | ABS | 80 | 2.6433 | 0.0330 | |
| Total | | | 161 | 14.6701 | | |
| N W | Block of trials | A | 2 | 0.6420 | 0.3210 | 1.40 |
| | Choice unit | B | 5 | 2.9356 | 0.5871 | 4.10* |
| | Subjects | S | 6 | 4.2681 | | |
| | | AB | 10 | 0.2575 | 0.0257 | — |
| | | AS | 12 | 2.7531 | 0.2294 | |
| | | BS | 30 | 4.2928 | 0.1431 | |
| | | ABS | 60 | 2.2734 | 0.0379 | |
| Total | | | 125 | 17.4224 | | |

* $p < .05$

Table 3-2-14. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in mentally retarded children

| Group | Block Choice unit | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------------|----------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| RW Ss : 10 | 1 | .03 | (.10) | .10 | (.15) | .07 | (.13) |
| | 2 | .17 | (.22) | .17 | (.22) | .03 | (.10) |
| | 3 | .17 | (.22) | .17 | (.22) | .07 | (.13) |
| | 4 | .33 | (.37) | .37 | (.38) | .30 | (.28) |
| | 5 | .30 | (.38) | .20 | (.31) | .33 | (.33) |
| | 6 | .27 | (.33) | .27 | (.29) | .50 | (.40) |
| RN Ss : 7 | 1 | .00 | (.00) | .10 | (.23) | .24 | (.39) |
| | 2 | .19 | (.30) | .14 | (.35) | .24 | (.34) |
| | 3 | .29 | (.21) | .19 | (.35) | .33 | (.40) |
| | 4 | .33 | (.36) | .38 | (.42) | .52 | (.35) |
| | 5 | .33 | (.36) | .24 | (.29) | .52 | (.43) |
| | 6 | .14 | (.16) | .33 | (.40) | .33 | (.36) |
| NW Ss : 5 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .07 | (.13) |
| | 2 | .00 | (.00) | .20 | (.27) | .13 | (.16) |
| | 3 | .07 | (.13) | .07 | (.13) | .07 | (.13) |
| | 4 | .33 | (.30) | .33 | (.42) | .33 | (.37) |
| | 5 | .20 | (.40) | .20 | (.27) | .27 | (.39) |
| | 6 | .27 | (.39) | .33 | (.42) | .40 | (.39) |

Table 3-2-15. Analysis of variance for each group based on Table 3-2-14

| Group | Source | | df | SS | MS | F |
|-------|-----------------|-----|----|--------|---------|-------|
| RW | Block of trials | A | 2 | 0.0012 | 0.0006 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 2.1586 | 0.4317 | 4.29* |
| | Subjects | S | 9 | 3.1142 | | |
| | | AB | 10 | 0.6877 | 0.0688 | 1.47 |
| | | AS | 18 | 1.4802 | 0.0822 | |
| | | BS | 45 | 4.5265 | 0.1006 | |
| | | ABS | 90 | 4.2012 | 0.0467 | |
| | Total | | | 179 | 16.1698 | |
| RN | Block of trials | A | 2 | 0.5767 | 0.2884 | 3.29 |
| | Choice unit | B | 5 | 1.2804 | 0.2561 | 1.99 |
| | Subjects | S | 6 | 6.4180 | | |
| | | AB | 10 | 0.3333 | 0.0333 | — |
| | | AS | 12 | 1.0529 | 0.0877 | |
| | | BS | 30 | 3.8677 | 0.1289 | |
| | | ABS | 60 | 2.6296 | | |
| | Total | | | 125 | 16.1587 | |
| NW | Block of trials | A | 2 | 0.0691 | 0.0346 | — |
| | Choice unit | B | 5 | 1.3691 | 0.2738 | 1.21 |
| | Subjects | S | 4 | 1.4864 | | |
| | | AB | 10 | 0.1086 | 0.0109 | — |
| | | AS | 8 | 0.5358 | 0.0670 | |
| | | BS | 20 | 4.5136 | 0.2257 | |
| | | ABS | 40 | 0.6198 | 0.0155 | |
| | Total | | | 89 | 8.7025 | |

* $p < .05$

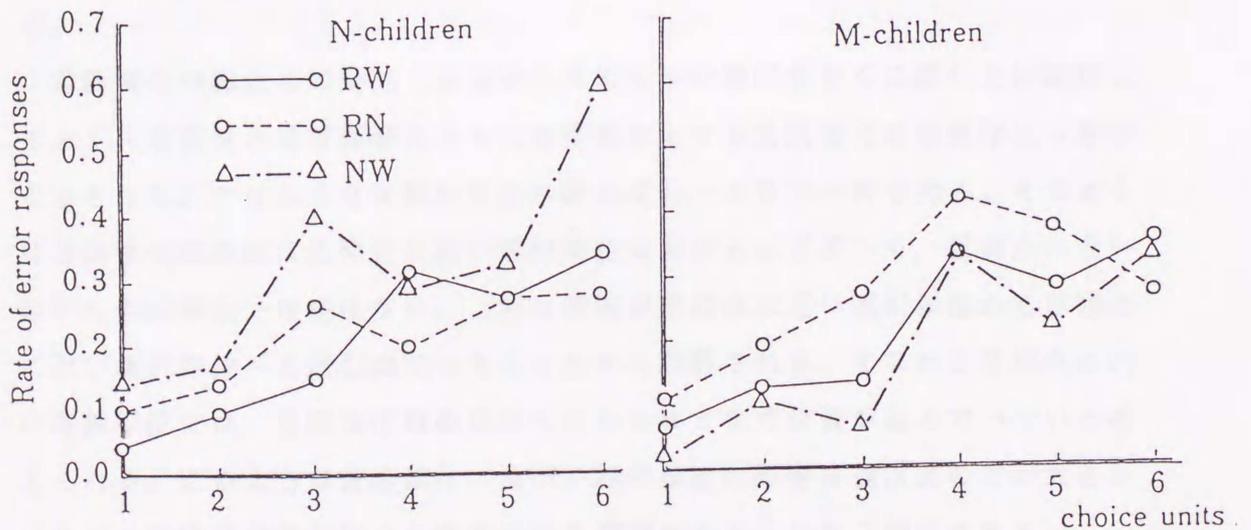


Fig. 3-2-9 Mean rates of error responses at each choice unit in extinction for normal and mentally retarded children. Numbers of normal children are 12 for RW group, 9 for RN group, and 7 for NW group, and those of mentally retarded children are 10 for RW group, 7 for RN group, and 5 for NW group.

考 察

健常児と精神遅滞児との比較 健常児と精神遅滞児との差であるが、精神遅滞児の方が種々の測度で習得の成績が劣ることが示唆されるが、統計的に有意なほどではない。誤り要因分析の結果も、6選択単位2選択肢の場合のように、両者の反応様式の違いをはっきり示していない。

しかし健常児では誤り要因ALTがスムーズに減少するか否かが、精神遅滞児ではREPがスムーズに減少するか否かが、RW群が優れ、NW群が劣ることに関係していると思われる。3選択肢の場合、ALTとREPが偶然に起こる確率の比が2:1である。精神遅滞児では、2選択の場合と同様同じ位置を繰り返し選ぶという反応様式を取りがちになる傾向があるが、選択点が3つ以上になると、そのことのために、その反応様式がかなり抑制され、精神遅滞児にとってはかえって好都合となるのではないかと思われる。精神遅滞児でPREの抑制が健常児に比較して、それほど劣らなくなるのも同様の理由で理解できる。しかし、そのことが、ほぼ同じ精神年齢でありながら、やや精神遅滞児の方が健常児より感覚運動的記銘学習において劣るという2選択肢の場合の結果をくつがえすほどではなく、3選択肢の場合、両群ともさらに成績が悪くなるが、精神遅滞児の方が全般的に健常児より悪い傾向であるのは同じである。

言語強化の組合せの効果 言語強化の組合せの効果をとくに取り上げ検討しておく。健常児と精神遅滞児ともに習得期における言語強化の効果ははっきりと示された。すなわちRW群が習得に最も優れ、NW群が最も劣る。そのような言語強化群の差は出発点に近い選択単位におけるほど著しく、目標点に近い後半の選択単位では差はない。これは学習が出発点に近い選択単位から目標点に近い選択単位へと進む傾向のあることから理解される。すなわち目標点に近い選択単位では、言語強化群の差がみられるほどまだ学習が進んでいないと考えられる。このような言語強化に及ぼす選択単位の影響は健常児の方が大きかったが、健常児の方がはやく学習が進む傾向のあることから理解される。

消去過程の誤反応率においては、3強化群間に大きな差はなく、習得期の成績とあわせて考えると、健常児においても精神遅滞児においても、Nは強化値をほとんど獲得していないのではないかと思われる。

ところで、選択肢が3つ以上の場合RとWの情報量の違いを考慮する必要がある。RとWの情報量に関しては、Hovland (1952), Hovland & Weiss (1953)が行った分析が必要であろう。彼らと同様の分析をこの課題の1選択単位について試みれば、Rは仮説を3個から0に減らす、Wは3個から2個に減らすに過ぎない。Spence (1964b)は、Buchwald (1962)の実験をも考慮して、Wは正反応を指し示す時にのみ有効であると述べていることも、上記の情報量の分析から理解できる。このようにRとWの情報量が前者の方がかなり大きいこと、そして健常児において習得期の成績にRWとNWの間にまったく差がなく、共にRWよりかなり悪いことを考えあわせると、健常児においては、NWのNは習得期にある程度の強化値を獲得していたが、消去期にすみやかに失われた、と考える方が妥当であろう。従って、前の実験4の結果にみられた2つの特徴、すなわち、(1)精神遅滞児ではNWのNがRNのNと同様、ほとんど強化値をもたない、(2)健常児でも、Nの獲得された強化値は不安定で失われやすい、に(3)3選択肢の場合は、RとWの情報量の違いが強い影響力を持つ、を加えれば、本実験の結果は説明できよう。(3)は第1章第3節で述べた4番目の仮説と基本的には一致しており、感覚運動的学習の特徴と言うよりは、3選択肢の課題の特徴と考えられる。

選択点による位置効果 選択点による位置効果についてみると、この学習は完全に記銘による学習と考えられるから、習得期では、出発点に近いはじめの選択単位ほど習得がはやく、目標点に近い選択単位ほど習得が遅い傾向が2選択肢の場合と同様にみられる。ここにおいても第3選択単位で誤反応率がやや高く、第4、第5選択単位でやや低い傾向がみられるが、これも2選択肢の場合と同様正值の位置の特徴ではないかと考えられる。また選択点位置効果が、言語強化の組合せの中ではRW群で強く、健常児と精神遅滞児では前者で強いのは、前述のようにその他の者では、選択点位置効果があらわれるほど学習が進んでいないからだと思われる。

要 約

ほぼ精神年齢の等しい健常児と精神遅滞児とに、6選択単位3選択肢の感覚運動的記銘学習の習得と消去を行わせ、言語強化の3つの組合せ、すなわち、RW、RNおよびNWの効果を調べ、さらに誤り要因分析を行い、学習過程の

質的な差異を検討した。

健常児と精神遅滞児の差については次のような結果が得られた。

1. 2 選択肢の場合と比較し、3 選択肢になると学習はかなり困難になったが、その傾向が健常児と精神遅滞児のいずれかに、特に強くみられるということはない。

2. 精神遅滞児が健常児より種々の測度で習得が劣る傾向があることが示され、誤り要因分析から精神遅滞児においては位置の Repetition の抑制が習得と密接な関係のあることが示された。

言語強化の組合せの効果は次のようであった。

1. 習得期における言語強化の効果は、健常児においても精神遅滞児においても、RW が最も優れ、NW が最も劣った（健常児では RN と同様）。そして、そのような言語強化の差は出発点に近い選択単位におけるほど著しく、目標点に近い選択単位ではみられなかった。このような選択単位の影響が、健常児の方に著しいことも、健常児の学習が早く進んだことから理解された。

2. 誤り要因分析から、RW が優れ、NW が劣るのは、健常児では誤り要因の位置の Alternation の減少の程度に、精神遅滞児では位置の Repetition の減少の程度にかなり依存していることが明らかになった。

3. 消去過程の結果から、精神遅滞児では RN や NW の N は明瞭な強化値を得ていないようであった。健常児においても、NW の N の獲得された強化値は、消去過程ではすぐ失われた。さらに、3 選択肢では R の方が W より情報量が多いことから結果を解釈する必要のあることが論じられた。

最後に選択点の位置効果についてみると、習得期において出発点に近い選択単位ほど習得が早く、出発点から遠い選択単位ほど習得が遅いことが健常児および精神遅滞児ともみられた。

第4章 感覚運動的概念学習に関する基礎的実験

これまで、触覚にもとづく感覚運動的記銘学習について調べたが、次に触覚にもとづく感覚運動的概念学習の研究に入る。そのための装置と手続きを開発する必要がある。記銘学習では6選択単位なら精神年齢7歳～8歳程度の児童（健常児や精神遅滞児）において可能であることが、これまでの実験で明らかになった。そこで、記銘学習での成果を土台にして、6選択単位の装置で概念学習を行うことをまず考えてみよう。そのためには、3つの方法が考えられる。その1つは、6選択単位をもとにして、無限に続くような系列を考案し、記銘学習では学習不可能にする方法である。しかし6選択単位をもとにしての直線型では無限に長くなるので不可能である。そこで、選択単位を円形に配置すれば、無限に続くことになり、われわれの目的とする学習に使用することができそうに思える。他の1つは、選択点になんらかの手がかりをおき、その手がかりをもとにして概念学習をするのであるが、1つの装置（正反応の系列）のみで、ある児童について、この手続きで行うと、記銘的に学習がなされたのか、あるいは概念的になされたのか十分な区別ができない。そこで、装置を2つ、あるいは3つ使用し、試行毎にランダムに正反応の系列を変える方法である。この場合単に選択点ごとの正しい位置の記憶では、正反応の系列の変化に対応できないので、もし学習が可能であったとすれば、概念学習をしたことになる。3つ目の方法は、記銘学習では学習が不可能なほど困難度の高いものに、手がかりをそえることにより、もし学習がなされたならば概念学習が行われたと考えられるような1つの装置（正反応の系列）を用いる方法である。たとえば選択単位のかなり多いものを使用するのもこの方法である。

第1節 健常児における円型配置12選択単位2選択肢および3選択肢の感覚運動的概念学習（実験6・7）

実験6・7では、上述の第1の方法を試みる。ただし、6選択単位では円型

にするには少なすぎるので、倍の12選択単位とする。記銘学習の場合と異なり、概念学習の場合、選択単位数は基本的には学習の難易度と直接関係ない。そこで、健常見に円形配置の12選択単位2選択肢および3選択肢の指迷路の装置を用いた時、感覚運動的概念学習がどの程度可能かについて検討する。加えて、その言語強化の組み合わせの効果も導入することにより、この装置と手続きで、言語強化の組合せの効果が明らかに出来るかどうか調べる。

方 法

被験者 被験者は健常見で、公立小学校2校の2年生の86名である。彼らはさらに円形配置の12選択単位2選択肢および3選択肢の3つの言語強化群にランダムに分けられた。ただし、3選択肢の実験を主としてRW条件下で行ったために、人数にかたよりのある。各群の人数、平均暦年齢は、Table 4-1に示してある。

Table 4-1. Subjects in Maze F and Maze G

| | | Number of boys | Number of girls | Age years : months |
|--------|----|-------------------|--------------------|-----------------------|
| Maze F | RW | 10 | 10 | 8 : 2 |
| | RN | 10 | 10 | 8 : 3 |
| | NW | 12 | 5 | 8 : 2 |
| Maze G | RW | 8 | 5 | 8 : 3 |
| | RN | 3 | 5 | 8 : 0 |
| | NW | 2 | 3 | 8 : 0 |

装置 Fig. 4-1に円形配置の1周が12選択単位の2選択肢の自由反応型の迷路が示してある(迷路F)。これは縦25cm、横25cmの正方形の板に彫られた、直径約17cmの円上の図のような2本の溝からなっている。溝の幅は1.0cm、深さは0.4cmで、選択点は更に0.3cm深くなっているところと、逆に凸型に0.25cm高くなっているところがある。また、Fig. 4-2に円形配置の12選択単位3選択肢の自由反応型の迷路が示してある(迷路G)。これは、縦25cm、横25cmの正方形の板に、直径約17.5cmの円の円周部とその両側に、図のように彫られた溝からなっている。溝の幅は1.0cm、深さは0.4cmで、選択点は更に0.3cm深くなっているところ、逆に、凸型に0.25cm高くなっているところ、粗サウンド・ペー

パーをはりつけたところがある。なお、Fig. 4-1とFig. 4-2のSは出発点である。しかし、この出発点は1周後は選択点でもある。

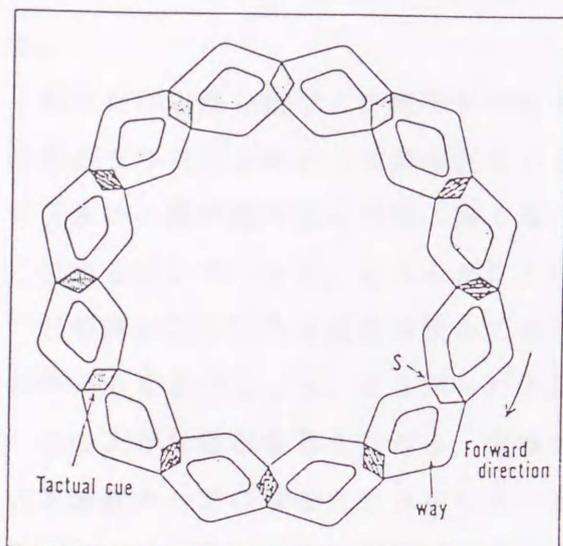


Fig. 4-1. Maze F.

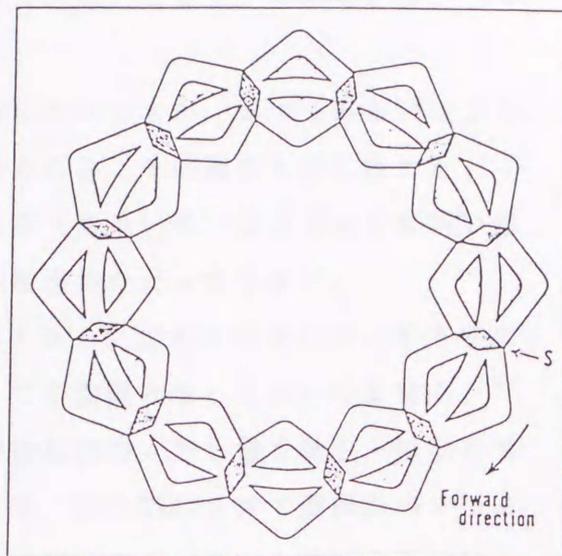


Fig. 4-2. Maze G.

正反応系列 正反応の位置は、2 選択肢では出発点からみて‘右左左左右右左右左右左左’（凸であれば左、凹であれば右が正しい）と‘左右右右左左右左左左右右’（凸であれば右、凹であれば左が正しい）がランダム系列の中から選ばれた。また、3 選択肢では‘右左左中中中右左左中右右’の系列で、3 つの手がかりを、右、左、中に置き換えた、3 種の装置を使用した（凸であれば右、凹であれば左、粗であれば中が正しい装置；凸であれば左、凹であれば中、粗であれば右が正しい装置；凸であれば中、凹であれば右、粗であれば左が正しい装置）。2 選択肢も3 選択肢も、すべて正しく反応した時、位置の交替（Alternation）と位置の繰り返（Repetition）が等しくなるような系列である。被験者によりランダムにいずれかの系列または装置が使われた。

手続きおよび教示 布ですべておおわれた実験装置を中心にして（出発点を被験者の方に向ける）、被験者が実験者と向かい合って着席してから、氏名を問うなど数分間、話をしレポートをとる。

次に、装置を一部（出発点から1 選択単位および次の1 選択点を含む）を提示して、下記のような教示を与え、十分やり方を理解させる。なお、閉眼条件下で行うので装置全体を約5 秒間提示する。

“この板には、円のように丸くこの出発点から2つ（あるいは3つ）に分かれた溝が掘ってあります。そして、その2つ（あるいは3つ）の溝は少したど

ると1つになり、また2つ（あるいは3つ）の溝に分かれています。このような溝がいくつか丸くあります。そして、2つ（あるいは3つ）の溝のうち、どちらか1つが必ず正しいもので、他の1つ（あるいは2つ）の溝はまちがいです。

あなたに人差し指でこの溝をたどってもらうのですが、2つ（あるいは3つ）の溝のうちどちらか1つの溝を正しいと決めたら、その溝を人差し指でたどって下さい。溝が落ち込んだ所、高くなった所（あるいは、ざらざらした粗い感じのする所）で、また、どちらが正しいかを決めただって下さい。

どの溝が正しいかは先生が決めてありますから、だんだんやっていくうちにわかってくるでしょう。まちがったと思っても後戻りをしてはいけません。”

このような教示を与えながら、実験者が被験者の人差し指を持ち、提示している装置の一部の溝をたどらせたり、さらに、目を閉じさせて選択点の2つあるいは3つの違いを指先で触れさせ、十分理解させる。これらのことが理解されたことを確認してから、更に、3つの言語強化群にそれぞれ教示を、これまでの実験と同様に与え、最後に目かくしをした。

学習の習得水準 12選択単位2選択肢および3選択肢ともに、1回行うことを1試行とし、その前半と後半の6選択単位のいずれかがすべて正反応を示したら、習得水準に達したとみなした。そして、15試行以内で習得水準に達した者を学習可能者とし、15試行以内で習得水準に達しなかった者を学習不可能者とし、15試行で学習を打ち切った。

消去 習得水準に達したら、その次の6選択単位から、ただちに強化を全く与えないで、5試行（消去に入ってから）を行った。もちろん、消去に入る際、強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

誤り要因分析 結果のところでもみるように、この実験の成績は大変悪かった。その原因を明らかにするため、誤り要因分析を実験4・5と同様に行った。位置のPreference (PRE) については、2選択肢の場合は最初の6選択単位すべて一方の位置を選んだ時とする。3選択肢では、最初の6選択単位のうち、5回以上一方の位置を選んだ時とする。これらが、偶然に起こる確率は0.031と0.053である。他の誤り要因及びそれらの出現率の算出方法は実験4・5と同様である。

結 果

実験6（12選択単位2選択肢）の結果

12選択単位1試行を前半と後半に6選択単位ずつにわけ、いずれかの6選択単位全正反応を習得水準とした時の、15試行までに習得水準に達した者の全被験者に対する割合を示すとTable 4-2のようになる。 χ^2 検定の結果、言語強化群間に有意差はみられない。

習得水準に達するまでの試行数についてのH検定の結果も言語強化群間に有意な差を示さなかった。

2.5試行を1ブロックとし、10試行4ブロック間の誤反応率の平均値と標準偏差を示すとTable 4-3のようになる。分散分析の結果（Table 4-4）が示すように、言語強化群間に有意差はない。ブロックの効果（Aの効果）のみ有意であるが、これは第1ブロックから第4ブロックにかけて、平均誤反応率が0.49, 0.45, 0.40, 0.34と有意に減少していることを示す。

後の実験結果との比較のために、選択点の位置効果についてRW群の最初の10試行間についてのみ調べてみると、Fig. 4-3のように選択単位による平均誤反応率の変動は全く見られない。

習得期の誤り要因分析をRW群について行った。というのは、実験6の円型の12選択単位2選択肢はかなり学習可能者がみられたが、実験7の円型の12選択単位3選択肢は全く不可能であるといえる程であるため、その原因を明らかにするためである。

2.5試行1ブロックとして10試行ブロック間のALTとREPおよびWSTとWSHの平均出現率と標準偏差を示すとTable 4-5のようになる。分散分析の結果（Table 4-6とTable 4-7）、ALTとREPでは前者の平均出現率0.36、後者0.49で後者が有意に大きい。この関係はFig. 4-4にみるようにブロックによってほとんど変化しない。

位置のPreferenceは最初の6選択単位すべて一方の位置を選んだ者とする。偶然にそのようなことの起こる確率は0.031である。実際にはRW群20名中3名が位置のPreferenceを示したが、Fig. 4-5にみるように、その抑制はすみやかである。

ステレオタイプな反応を前半6選択単位あるいは後半6選択単位、1回以上示した者はREPについては20名中12名、ALTについては20名中7名である。

最後に、学習可能者全員について、消去過程の誤反応率の変化を、1.5試行1ブロックとする3ブロック間についてみると、Fig. 4-6のようである。

Table 4-2. Rates of successful subjects after 15 trials in Maze F

| RW | RN | NW |
|-----------|----------|----------|
| 11/20=.55 | 6/20=.30 | 7/20=.35 |

Table 4-3. Mean rates of error responses and their SD's in Maze F

| group | block | | | |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | M ¹ (SD) | M ² (SD) | M ³ (SD) | M ⁴ (SD) |
| RW | .48 (.09) | .44 (.16) | .37 (.20) | .31 (.20) |
| RN | .51 (.12) | .46 (.18) | .41 (.20) | .38 (.20) |
| NW | .47 (.09) | .46 (.11) | .41 (.20) | .35 (.20) |

Table 4-4. Analysis of variance based on Table 4-3

| Source | df | SS | MS | F |
|------------------------|-----|--------|--------|--------|
| Between-Subjects | 59 | 4.3423 | | |
| Verbal Reinforcement B | 2 | 0.0603 | 0.0302 | — |
| error(b) | 57 | 4.2819 | 0.0751 | |
| Within-Subjects | 180 | 3.2064 | | |
| Block A | 3 | 0.6997 | 0.2332 | 16.13* |
| AB | 6 | 0.0343 | 0.0057 | — |
| error (w) | 171 | 2.4723 | 0.0145 | |
| Total | 239 | 7.5487 | | |

* $p < .05$

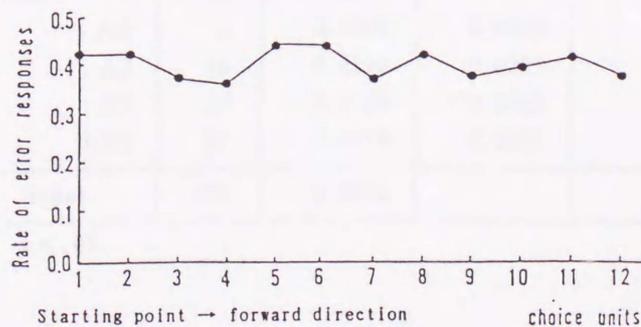


Fig. 4-3. Mean rates of error responses at each choice unit during 10 trials in RW group. (Maze F)

Table 4-5. Mean rates of appearance and their SD's of ALT, REP, WST, and WSH in RW group

| error factor \ block | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| | M^1 (SD) | M^2 (SD) | M^3 (SD) | M^4 (SD) |
| ALT | .39 (.17) | .44 (.23) | .31 (.20) | .27 (.23) |
| REP | .54 (.18) | .51 (.22) | .49 (.26) | .41 (.28) |
| WST | .48 (.13) | .48 (.22) | .45 (.22) | .40 (.27) |
| WSH | .48 (.13) | .45 (.18) | .41 (.22) | .30 (.20) |

Table 4-6. Analysis of variance based on rates of appearance of ALT and REP in Table 4-5

| Source | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| ALT-REP A | 1 | 0.7250 | 0.7250 | 6.58* |
| Blocks B | 3 | 0.4307 | 0.1436 | 3.34* |
| Subjects S | 19 | 2.1946 | | |
| AB | 3 | 0.0575 | 0.0192 | — |
| AS | 19 | 2.0925 | 0.1101 | |
| BS | 57 | 2.4476 | 0.0429 | |
| ABS | 57 | 1.3562 | 0.0238 | |
| Total | 159 | 9.3039 | | |

* $p < .05$

Table 4-7. Analysis of variance based on rates of appearance of WST and WSH in Table 4-5

| Source | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| WST-WSH A | 1 | 0.0559 | 0.0559 | 2.53 |
| Blocks B | 3 | 0.3988 | 0.1329 | 3.48* |
| Subjects S | 19 | 2.4285 | | |
| AB | 3 | 0.0509 | 0.0170 | — |
| AS | 19 | 0.4199 | 0.0221 | |
| BS | 57 | 2.1784 | 0.0382 | |
| ABS | 57 | 1.4279 | 0.0251 | |
| Total | 159 | 6.9603 | | |

* $p < .05$

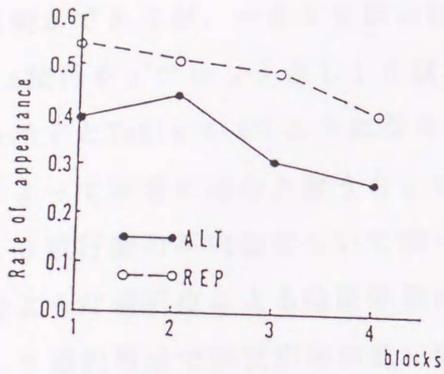


Fig. 4-4 Changes in rate of appearance of ALT and REP in RW group.

ALT: Alternation with respect to position.

REP: Repetition with respect to position. (Maze F)

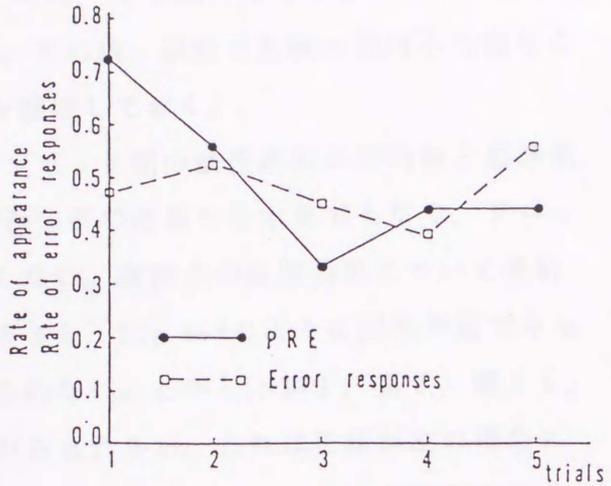


Fig. 4-5 Changes in mean rate of appearance of PRE and those of error responses during 10 trials for 3 S's who showed PRE in RW group.

PRE: Preference of position. (Maze F)

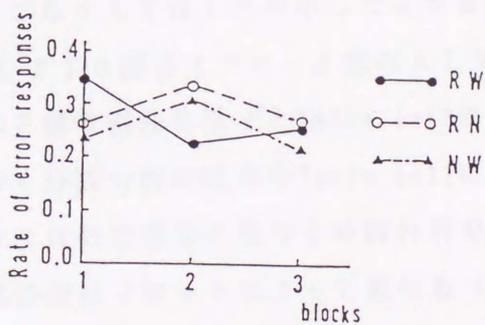


Fig. 4-6 Changes in mean rate of error responses in extinction. Number of Ss are 11 for RW group, 6 for RN group, and 7 for NW group. (Maze F)

実験7（12単位3選択肢）の結果

12選択単位を1試行とし、前半と後半に6選択単位ずつにわけ、いずれかの6選択単位の全正反応を習得水準とした時、15試行までに習得水準に達した者は、Table 4-8のように皆無に近い。それ故、以後の実験に使用不可能なことは明かであるが、一応RW群の結果を整理しておく。

2.5試行を1ブロックとし10試行4ブロック間の誤反応率の平均値と標準偏差を示すとTable 4-9のようになる。分散分析の結果を示すまでもなく、ブロックによって学習が進むと言うことは全くない。選択点の位置効果について最初の10試行間の平均値について調べてみると、Fig. 4-7のように記銘学習でみられたような選択点による位置効果はみられない。しかし、第1、第7、第11、第12選択単位で誤反応率が低い傾向がみられるが、これは正值が左の場合に対応する。すなわち、この実験では、左を選びやすいということが推測される。このことは、ステレオタイプな反応を調べてはつきり裏付けられた。すなわち、前半6選択単位あるいは後半6選択単位について、1回以上REPのステレオタイプを示した者は10名中7名もあり、しかも全員左側ばかりを選ぶというステレオタイプでそのうち1名は右側ばかりを選ぶというステレオタイプも示していた。ステレオタイプなALTは1名が示したにすぎない。

2.5試行1ブロックとして10試行4ブロック間のALTとREPおよびWSTとWSHの平均出現率と標準偏差を示すとTable 4-10のようになる。ALTとREPの出現率に基づく分散分析の結果をTable 4-11に示してある。また、Table 4-12にWSTとWSHの出現率に基づく分散分析の結果を示してある。ALTとREPの出現率の差はブロックによって異なる（ABの交互作用）ことが明らかになった。すなわち偶然によるALTとREPの出現確率の割合は2：1であるが、試行の最初は、その程度にALTの出現率がREPのそれより高いものの、試行が進むにつれ次第に両者の差がなくなり、第3、第4ブロックでは両者間に有意差はない。位置のPreferenceは最初の1選択単位中5選択単位以上同じ側を選んだ場合とする。そのようなことが偶然に起こる確率は0.053であり、実際には10名中1名が示したのみで、その抑制もすみやかである。

Table 4-8. Rates of successful subjects after 15 trials in Maze G

| RW | RN | NW |
|-----------|----------|----------|
| 0/10=0.00 | 1/8=0.12 | 0/5=0.00 |

Table 4-9. Mean rates of error responses and their SD's in RW group

| M^1 (SD) | M^2 (SD) | M^3 (SD) | M^4 (SD) |
|------------|------------|------------|------------|
| .72 (.07) | .69 (.10) | .70 (.07) | .71 (.08) |

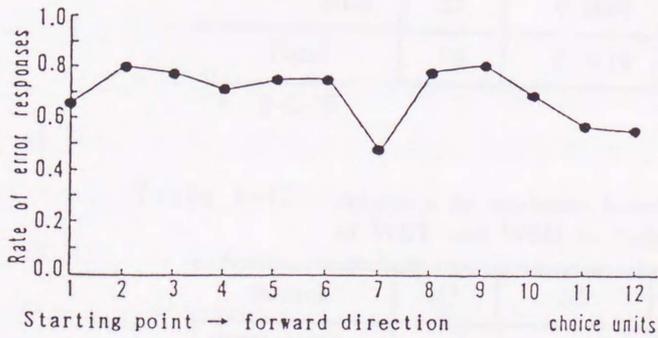


Fig. 4-7. Mean rates of error response at each choice unit during 10 trials in RW group. (Maze G)

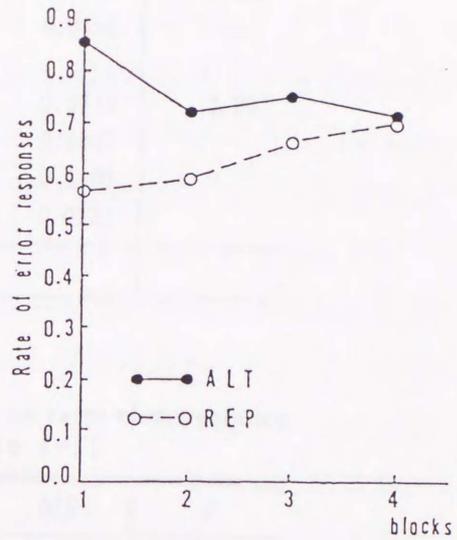


Fig. 4-8 Changes in rate of appearance of ALT and REP in RW group. (Maze G)

Table 4-10. Mean rates of appearance and their SD's of ALT, REP, WST and WSH in RW group

| error factor | block | M^1 (SD) | M^2 (SD) | M^3 (SD) | M^4 (SD) |
|--------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| | ALT | | .86 (.18) | .72 (.22) | .75 (.11) |
| REP | | .57 (.09) | .59 (.24) | .66 (.15) | .70 (.17) |
| WST | | .78 (.18) | .63 (.19) | .67 (.12) | .72 (.72) |
| WSH | | .68 (.06) | .71 (.09) | .73 (.13) | .68 (.68) |

* $p < .05$

Table 4-11. Analysis of variance based on rates of appearance of ALT and REP in Table 4-10

| Source | <i>df</i> | SS | MS | F |
|------------|-----------|--------|--------|-------|
| ALT-REP A | 1 | 0.3485 | 0.3485 | 3.84 |
| Blocks B | 3 | 0.0445 | 0.0148 | — |
| Subjects S | 9 | 0.2299 | | |
| AB | 3 | 0.2153 | 0.0718 | 3.23* |
| AS | 9 | 0.8161 | 0.0907 | |
| BS | 27 | 0.6170 | 0.0290 | |
| ABS | 27 | 0.6000 | 0.0222 | |
| Total | 79 | 2.8713 | | |

* $p < .05$

Table 4-12. Analysis of variance based on rates of appearance of WST and WSH in Table 4-10

| Source | <i>df</i> | SS | MS | F |
|------------|-----------|--------|--------|------|
| WST-WSH A | 1 | 0.0000 | 0.0000 | — |
| Blocks B | 3 | 0.0375 | 0.0625 | — |
| Subjects S | 9 | 0.3326 | | |
| AB | 3 | 0.1065 | 0.0358 | 1.96 |
| AS | 9 | 0.1218 | 0.0135 | |
| BS | 27 | 0.5784 | 0.0214 | |
| ABS | 27 | 0.4900 | 0.0181 | |
| Total | 78 | 1.6668 | | |

* $p < .05$

考 察

まず円型配置の12選択単位2選択肢の感覚運動的概念学習の結果をまとめる。(1)3つの言語強化群では、RW群が習得に優れRN群が劣る傾向がみられるが、統計的には有意でない。消去過程においても3群間に全く差がなく、NWのNの強化値は消えている。(2)RW群の誤り要因分析の結果、被験者が健常児であるにもかかわらず、誤り要因REPの出現率が誤り要因ALTのそれより有意に高い。(3)RW群について選択点の位置効果を調べてみたが、記銘学習の場合と異なり、全く見られない。円型を用いたことが一応成功しているともいえる。

次に、円型の12選択単位3選択肢の概念学習の結果をまとめる。学習は全く進まないように見えるが、反応様式は明瞭に変化している。すなわち、同じ位置を選ぶ反応が次第に増し、しかもその位置は円の一番外側に固定化する。おそらく身体のオリエンテーションのためであろうと考えられる。

実験6の円型配置12選択単位2選択肢と実験7の円型配置12選択単位3選択肢の感覚運動的概念学習の結果をあわせてみると、被験者が健常児であるにもかかわらず2選択肢実験でもALTよりREPの出現率が高く、3選択肢実験では正常児のRW群であるにもかかわらず、試行とともにREPの出現率がALTのそれに近づくこと等、感覚運動的記銘学習の精神遅滞児の傾向と全く等しく、円型に配置された概念学習を行うという困難な事態において、健常児が精神遅滞児と同様の反応様式に陥ったことが明らかで興味深い。なお円型配置では、予想通り、第1選択単位から順々に記銘していくという記銘の要因がほとんど取り除かれており、概念学習の課題としてその点では極めて望ましいのであるが、特に3選択肢の場合に著しいように、円型ということが位置空間のオリエンテーションに特別な困難さを引き起こすように思われ、実験が不可能になった。

ところで、記銘学習で用いられた直線型と本研究の円型とに困難度に大きな差異があることがみられた(前者が記銘学習で、後者が概念学習ではあるけれども)ことについて、触知覚の研究のうち、本研究に参考になりそうな研究を見よう。

Klingelhage (1933) は、一旦占めた点の再生を触的に行わせると、再生する

手の正中面の反対方向にずれる傾向があると報告している。Jacksch (1936) は、触的空間は非ユークリッド的であるという。すなわち、視空間の中では、2点間の最短距離は直線であるけれども、触空間ではそうではない。また、指先でたどった長さを評価させる場合、たどる速さ、その際の腕の筋肉の緊張度、あるいはたどらせる物体の質などにより、その評価が異なる。しかしこれらの条件の変化にもかかわらず、一定の恒常性がみられるけれども、児童では少ない（高木・城戸，1952）。Rosenbloom (1929) によると、触的に知覚された形は刺激の客観的な形とは非常に異なっていることが多い（Becker, 1935）。また、山根 (1935) は、触運動的に記銘をおこなわしめ、再び触運動的に再認させることは、視覚的に同様のことをおこなわしめるより著しく長時間を要し、しかも見出し方に著しい相違があると報告している。また、木村 (1972)、望月 (1976)、山崎 (1975) 等の報告から、幼児や児童期前期の子どもの触覚による図形認知は視覚による認知とは異なることがわかる。このような諸研究から、直線型より、円型、円型でも2選択肢より3選択肢と困難度・複雑度が高くなればなる程、触知覚の歪みが大きくなり、学習が不可能になるのではなかろうかと考えられる。これらの問題は、触知覚における興味ある現象で、今後より深く検討されなければならないであろう。

また、触知覚上の問題として、そのような感覚運動的な手がかりから概念学習をすることが記銘学習と比較して、極めて困難度の高いあるいは不可能なことであるのかも知れない。それについては第5章、第6章でさらに探求していく。

第2節 健常児における9選択単位2選択肢および3選択肢の感覚運動的概念学習（実験8・9）

円型配置の装置が、記銘による学習の可能性を排するという点では大変有効であることが明らかになったが、同時に円型配置特有の困難さがあるために、習得率が低すぎることを示された。そこで再び直線型を試みることにするが、単一の正反応系列であると、記銘的に学習がなされたのか、あるいは概念的になされたのか十分な区別ができない。そこで、系列の記銘の効果を除去するた

め、2つ、あるいは3つの系列を交互に用いることを試みる（先述の第2の方法）。

実験8・9の目的は、健常児において、9選択単位2選択肢（あるいは3選択肢）の正反応系列を異にする2つ（あるいは3つ）の装置を交互に同一被験者に用い、感覚運動的概念学習が可能かどうかについて検討することである。言語強化については、今までの研究で明らかのように、最も学習効率が高いRW条件を用いる。

方 法

被験者 健常児で、公立小学校2年生の29名である。彼らは、9選択単位2選択肢および3選択肢、それぞれランダムに分けられた。各群の人数、平均暦年齢は、Table 4-13に示してある。

Table 4-13. Subjects in Maze H and Maze I

| | | Number of boys | Number of girls | Age years months |
|--------|----|----------------|-----------------|------------------|
| Maze H | RW | 6 | 5 | 8:6 |
| Maze I | RW | 5 | 3 | 8:2 |

装置 装置は、Fig. 4-9に9選択単位2選択肢の自由反応型の迷路2組のうち1つが示してある。全体の大きさは、縦49cm、幅8.5cmで、溝の幅は1.0cm、その深さ0.4cmで、選択点は更に0.3cm深くなって凹型のところと、逆に凸型に0.25cm高くなっているところとがある。また、Fig. 4-10に9選択単位3選択肢の自由反応型の迷路3組のうち1つが示してある。全体の大きさは、縦49cm、横8.5cmで、溝の幅は1.0cm、その深さ0.4cmで、選択点は更に0.3cm深くなって凹型のところと、逆に凸型に0.25cm高くなっているところと、粗いサウンド・ペーパーをはりつけたところがある。なお、Sは出発点で、Gは目標点である。

正反応系列および装置の提示順序 2選択肢の正反応系列はA ‘右左左右右右左左右’、B ‘左左右左右右左左’で、右は凸、左は凹、あるいは左は凹、右は凸に選択点はなっているものを使用し、A、Bの使用順序は‘A B B A B A A B B A A B A B B A’の繰り返しである。3選択肢の場合は、A ‘右中左左中中右右’、B ‘中中左右右右左左中’、C ‘右右右左中中左左中’の系列で右は凸、左は凹、中は‘ざらざら’が手がかりである。なお、これらの提

示順序は‘A B C C B A A C B B C A B A C C A B’の繰り返しである。いずれの正反応系列も、すべて正反応の時の位置のAlternationとRepetitionが等しくなるようなものをランダム系列より選んだ。

手続きおよび教示 装置の出発点を被験者の方に、目標点を実験者の方へ向け、被験者は、布ですべて覆われた装置を中にして、実験者と向かい合って着席して、氏名を問うなど数分間、話をしレポートをとる。

次に、装置の一部（出発点から1選択点および1選択単位を含む）を提示して、実験6・7と同様、十分やり方を理解させる。なお、閉眼条件下で実験を行うので、装置全体を約5秒間提示する。

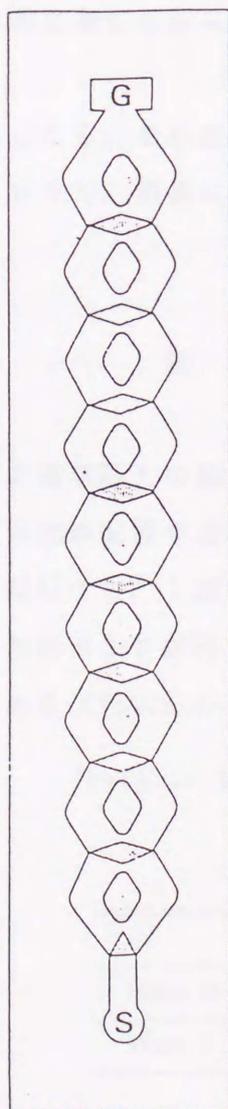


Fig. 4-9 One of
Maze H.

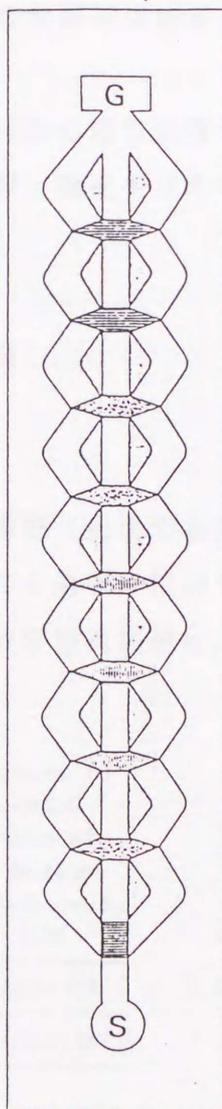


Fig. 4-10 one of
Maze I.

教示を与えながら、実験者が被験者の人差し指を持ち提示している装置の一部の溝をたどらせたり、更に、目を閉じさせて選択点の2つ（あるいは3つ）の違いを指先で触れさせたりして十分理解させる。これらのことが理解されたことを確認してから、言語強化“RW”の教示を与える。

そして、“目かくしをしてやってもらいます”と言って、はちまきで目かくしをする。装置が2つ（あるいは3つ）あることは知らされていない。それぞれの装置の提示順序は、あらかじめ決めたランダム順序によって行われた。

学習の習得水準 2選択肢あるいは3選択肢ともに、9選択単位を1回行うことを1試行とし、その1試行がすべて正反応を示したら、習得水準に達したと見なした。そして、30試行以内で習得水準に達した者を学習可能者とし、30試行以内で習得水準に達しなかった者を学習不可能者とし、30試行で学習を打ち切った。

消去 習得水準に達したら、その次の試行から直ちに強化を全く与えないで、10試行を行った。もちろん、消去に入る際、強化を与えない等の教示はしなかった。

結 果

実験8（9選択単位2選択肢）の結果

9選択単位2選択肢の直線配置の迷路2種類（正反応系列の異なる）を用いた場合、9選択単位1試行とし、1試行中の9選択単位がすべて正反応を示した場合を習得水準とした時の30試行までの学習可能者は、RW条件にもかかわらず11名中1名である（Table 4-14）。

Table 4-14. Numbers of successful subjects after 30 trials

| | RW |
|--------|----------|
| Maze H | 1/11=.09 |
| Maze I | 1/8=.12 |

実験9（9選択単位3選択肢）の結果

9選択単位3選択肢の直線装置の迷路3種類（正反応系列の異なる）を用いた場合、9選択単位1試行とし、1試行中の9選択単位がすべて正反応を示した場合を習得水準とした時の30試行までの学習可能者は、RW条件にもかかわらず8名中1名で、ほとんど学習不可能である（Table 4-14）。このように迷路を2種あるいは3種用いることにより、単なる記銘による学習を不可能にし概念的思考による学習にしようとする試みは失敗に終わった。

考 察

先の実験1・2における閉眼条件下の9選択単位2選択肢および3選択肢の学習可能者率は、2選択肢のRW条件下で0.50、3選択肢のRW条件下で0.00であり、3選択肢の場合は、記銘学習であれ概念学習であれ、いずれもほぼ完全に学習不可能である。2選択肢の場合、記銘学習では約半数が学習可能者であり、本実験のほぼ完全に学習不可能とは対照的である。この原因であるが、被験者の行動観察や大学生を用いた予備の予備ともいべき実験の際の内省報告から、装置を順次取り替えることにより、迷路学習での重要な要因である方向づけ（Husband, 1931; Mills, 1928; Scott, 1930）を装置が変わるごとに失い、混乱して、非常に学習が困難になることが示唆された。

もちろん、触的感觉運動のレベルからの手がかりで概念化することの困難さを意味しているのかもしれない。

以上のように、直線型9選択単位の迷路を2種あるいは3種用いて、感覺運動的概念学習における言語強化の効果を調べるのは無理であることが判明した。

要 約

実験6（2選択肢）および実験7（3選択肢）では、円型配置12選択単位の概念的迷路を用い、児童（健常児、小学校2年生）を被験者として、学習が可能かどうかを検討することが目的である。また、3つの言語強化の組合せの効果を検討した。

また、実験8（2選択肢）および実験9（3選択肢）では、直線配置の9選択単位の概念的迷路を2種あるいは3種用い、ランダムに提示順序を変える手

続きで、児童（健常児，小学校2年生）に，学習が可能かどうかをRWの言語強化条件下で検討することが目的である。

結果は次の通りである。

1. 実験6では，3つの言語強化群ではRW群が習得に優れる傾向がみられたが，消去過程において3群間に差が全くなかった。RW群の誤り要因分析において，被験者が正常児であるにもかかわらず，位置のRepetitionの出現率が位置のAlternationのそれより有意に高かった。また，RW群の選択点の位置効果は全く見られなかった。

2. 実験7においては，学習はほとんど不可能であった。誤り要因分析をRW群について行ったところ，反応様式は試行とともに明瞭に変化していた。すなわち，同じ位置を選ぶ位置のRepetition反応が次第に増加し，しかもその位置は円型の一番外側の選択肢に固定化することがみられた。

3. 実験8では，9選択単位2選択肢の直線配置の迷路2種を用いたところ，学習はほとんど不可能であった。

4. 実験9では，9選択単位3選択肢の直線配置の迷路3種を用いたところ，学習はほとんど不可能であった。

4つの実験から，小学校2年生の児童にとって，本実験で用いたような迷路の感覚運動的概念学習は極めて困難で，言語強化の組合せの効果を明らかにするには適さないことが示された。

第5章 感覚運動的概念学習の習得と消去に及ぼす言語強化の組合せの効果

実験8・9では、感覚運動的概念学習を行わせる方法として、記銘学習ではほとんど学習できない問題である、直線型迷路でしかも正反応系列の異なる装置をランダムに提示することによる学習についてみた。しかしながら極めて困難が高く、学習がほとんど不可能であることが明らかになった。しかもその際、装置がAからB、あるいはBからAに変わることにより、感覚運動学習に重要な要因の1つと考えられる方向づけが失われるか、あるいは混乱を生じさせることが示唆された。そこで、本研究では、記銘的に学習することが大変難しいことが実験1と2で明らかにされた直線型の9選択単位2選択肢あるいは3選択肢迷路1種で概念学習を行わせることにする（先述の第3の方法）。この場合、特に2選択肢では記銘学習でまったく学習不可能とは言えない問題点が残る。本研究の目的は、健常児および精神遅滞児について、9選択単位2選択肢あるいは3選択の自由反応型直線迷路を用いて触覚による感覚運動的概念学習の習得と消去過程について検討することである。さらに、それらに対する言語強化の組合せの効果について調べることである。また、結果は、試行数、誤反応率等の量的観点のみからだけでなく学習過程を質的観点から比較するために、誤り要因分析を行う。

第1節 健常児と精神遅滞児における2選択肢の感覚運動的概念学習に及ぼす言語強化の組合せの効果（実験10）

実験10では、まず9選択単位2選択肢の自由反応型迷路を用いて実験を行う。

方 法

被験者 健常児は、公立小学校2校の2年生の60名である。精神遅滞児は、公立養護学校および国立大学教育学部附属養護学級小学部と中学部の60名である。彼らは、更にそれぞれ3つの言語強化群にランダムに分けられた。各群の人数、平均暦年齢および精神年齢は、Table 5-1-1に示してある。

Table 5-1-1. Subjects

| group | | Number | | Chronological age years : months | Mental age years : months |
|------------|----|--------|-------|-------------------------------------|------------------------------|
| | | boys | girls | | |
| N-children | RW | 10 | 10 | 8 : 4 | 8 : 5 |
| | RN | 10 | 10 | 8 : 7 | 8 : 9 |
| | NW | 10 | 10 | 8 : 6 | 8 : 8 |
| M-children | RW | 10 | 10 | 13 : 10 | 8 : 5 |
| | RN | 11 | 9 | 13 : 9 | 8 : 7 |
| | NW | 10 | 10 | 13 : 7 | 8 : 2 |

N: Normal, M: Mentally retarded

装置 装置は、実験8で用いた迷路H型の2種類のうち、それぞれの被験者に対していずれか1つを使用した。すでに詳細は、実験8のところで述べたが、選択点が凹型に落ち込んだものと、逆に凸型に高くなっているものがあることが特徴である。

正反応系列 正反応の位置は、出発点からみて、‘右左左右右右左左右’と‘左左右左右右左左’で、凸が左、凹が右、あるいはそれぞれ逆のものが使われた。なお、すべて正反応を示した場合、位置のAlternationと位置のRepetitionの反応が等しくなるようにしてある。

手続きおよび教示 全般的な手続きと教示は、実験8の場合と同じであり、言語強化群の教示は実験1の場合と同じであるが、念のため再度記述しておく。

装置の出発点を被験者の方に、目標点を実験者の方へ向け、被験者は、布ですべて覆われた装置を中にして、実験者と向かい合って着席する。実験者は被験者に氏名を問うなど数分間話をしレポートをとる。

次に、装置の一部（出発点から1選択単位および1選択点を含む）を提示して、下記のような教示を与え、十分やり方を理解させる。なお、閉眼条件下で実験を行うので、教示の前に装置全体を約5秒間提示する。

そして、次のような教示を与える。

“この板には、端から端まで出発点から2つに分かれた溝が掘ってあります。

そして、その2つの溝は少したどると1つになり、また2つの溝に分かれています。このようなものがいくつかあります。そして、2つの溝のうちどちらか1つが必ず正しいもので、他の1つの溝はまちがいです。

あなたに人差し指でこの溝をたどってもらうのですが、2つの溝のうちどちらか1つの溝を正しいと決めたら、その溝を人差し指でたどって下さい。溝が落ち込んだ所あるいは高くなった所で、どちらが正しいかを決めてたどって下さい。

溝のどちらが正しいかは先生が決めてありますから、だんだんやっていくうちにわかってくるでしょう。まちがったと思っても、後戻りをしてはいけません。”

このような教示を与えながら、実験者が被験者の人差し指をもち提示している装置の一部の溝をたどらせ十分に理解させる。なお、閉眼条件下で行うので、教示を与えながら時々目を閉じさせて、指先で溝、選択点、選択肢などを確認させる。

更に、3つの言語強化群にそれぞれ次のような教示を与える。

(RW群に対して) “あなたのたどった溝が正しい時には‘正しい’です。まちがっている時には‘まちがいです’と言いますから、いつも正しいと言われるように頑張ってください”。

(RN群に対して) “あなたのたどった溝が正しいときには‘正しいです’と言いますから、いつも正しいと言われるように頑張ってください”。

(NW群に対して) “あなたのたどった溝がまちがっている時には‘まちがいです’”と言いますから、まちがいと言われないように頑張ってください”。

なお、このような教示を与え、十分理解したことを確認したら、“目かくしをしてしてもらいます”と言って、はちまき(幅5cm, 長さ45cm)で目かくしをする。

学習の習得水準 9選択単位を1回たどることを1試行とし、1試行中の9選択点ですべて正反応を示した場合を習得水準に達したと見なした。そして、習得水準に達した者を学習可能者とした。しかし、30試行以内に習得水準に達しなかった者は、30試行で学習を打ち切り、学習不可能者とした。

消去 習得水準に達したら、その次の試行から強化を全く与えないで、10試行を行った。もちろん、消去に入る際、強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

誤り要因分析 本課題での誤り要因も、これまでとまったく同様であるが、念のため再記述しておく。

I. 位置のPreference (PRE)

第1 試行 9 選択単位のうち 8 つ以上同じ位置を選んだ時とする。偶然にこのようなことが起こる確率は 0.039 である。

II. 位置のAlternation (ALT)

II'. 位置のRepetition (REP)

III. 位置に関するWin-stay-lose-shift (WST)

III'. 位置に関するWin-shift-lose-stay (WSH)

誤り要因出現率は、ある試行の誤りがどの誤り要因によるか可能性のあるものの全部あげる。他方、正反応についても、どの誤り要因が働く可能性があったか全部あげる。そして各試行ごとに、各誤り要因について、出現可能数に対する実際に出現した（可能性として）割合を誤り要因出現率とする。なお、出現率 0/0 の場合は、その試行の誤反応率の値を用いる。

結 果

9 選択単位を 1 試行とし、1 試行中の 9 選択単位全正反応をもって習得水準とした時、30 試行以内に習得水準に達した者は Table 5-1-2 の通りである。 χ^2 検定の結果、言語強化群間に有意差なく、健常児と精神遅滞児の差は、言語強化群別にみた場合は有意でないが、こみにした場合に精神遅滞児の方が学習可能者が有意に多い ($\chi^2=8.69$, $df=1$)。

習得水準に達するまでの試行数の中央値 (Table 5-1-3) の差を H 検定および U 検定で調べたところ、言語強化群の差は有意でない。健常児と精神遅滞児の差は、言語強化群別にみた場合、RN 群においてのみ健常児の試行数が少ない傾向がみられ ($U=131.5$, $.05 < p < .10$)、言語強化群をこみにすると、有意に健常児の試行数が少ない ($CR=2.84$, $p < .05$)。

5 試行 1 ブロックとし、習得期の最初 20 試行 4 ブロック間の誤反応率の変化を各選択単位ごとに調べたのが Table 5-1-4 と Table 5-1-5 である。その分散分析の結果は Table 5-1-6 に示してある。まず、ブロックの効果 (A の効果) であるが、これは第 1 ブロックから第 4 ブロックにかけて、平均誤反応率が、0.45, 0.39, 0.34, 0.28 と有意に減少していることを示す。選択単位 (B) と

Table 5-1-2. Rates of successful subjects after 30 trials in acquisition

| | RW | RN | NW | Total |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| N-children | 11/20 = .55 | 11/20 = .55 | 12/20 = .60 | 34/60 = .57 |
| M-children | 6/20 = .30 | 5/20 = .25 | 7/20 = .35 | 18/60 = .30 |
| Total | 17/40 = .42 | 16/40 = .40 | 19/40 = .48 | |

Table 5-1-3. Numbers of trials to achieve the criterion of learning (median)

| | RW | RN | NW | Total |
|------------|------|----|----|-------|
| N-children | 25.2 | 22 | 21 | 22.5 |
| M-children | u | u | u | u |
| Total | u | u | u | |

u: unsuccessful

Table 5-1-4. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in normal children

| Group | Choice unit | Block 1 | | Block 2 | | Block 3 | | Block 4 | |
|-------|-------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| RW | 1 | .25 | (.27) | .11 | (.19) | .05 | (.14) | .07 | (.15) |
| | 2 | .28 | (.25) | .14 | (.24) | .06 | (.11) | .06 | (.13) |
| | 3 | .55 | (.25) | .32 | (.25) | .34 | (.29) | .23 | (.32) |
| | 4 | .45 | (.31) | .42 | (.32) | .33 | (.28) | .23 | (.26) |
| | 5 | .47 | (.21) | .52 | (.25) | .44 | (.29) | .33 | (.30) |
| | 6 | .53 | (.31) | .44 | (.27) | .41 | (.33) | .35 | (.32) |
| | 7 | .58 | (.21) | .50 | (.24) | .48 | (.26) | .39 | (.29) |
| | 8 | .39 | (.23) | .52 | (.27) | .40 | (.27) | .27 | (.22) |
| | 9 | .39 | (.24) | .34 | (.28) | .38 | (.31) | .31 | (.32) |
| RN | 1 | .44 | (.29) | .40 | (.38) | .25 | (.34) | .22 | (.35) |
| | 2 | .39 | (.21) | .30 | (.23) | .27 | (.32) | .24 | (.31) |
| | 3 | .41 | (.23) | .29 | (.27) | .24 | (.24) | .25 | (.26) |
| | 4 | .43 | (.32) | .46 | (.30) | .40 | (.36) | .28 | (.29) |
| | 5 | .34 | (.25) | .39 | (.26) | .37 | (.34) | .27 | (.26) |
| | 6 | .41 | (.25) | .36 | (.29) | .40 | (.33) | .34 | (.30) |
| | 7 | .51 | (.31) | .39 | (.29) | .39 | (.32) | .27 | (.21) |
| | 8 | .43 | (.26) | .51 | (.28) | .27 | (.26) | .29 | (.28) |
| | 9 | .58 | (.28) | .46 | (.26) | .49 | (.29) | .31 | (.24) |
| NW | 1 | .30 | (.26) | .21 | (.23) | .18 | (.24) | .07 | (.19) |
| | 2 | .41 | (.31) | .23 | (.30) | .21 | (.29) | .11 | (.22) |
| | 3 | .46 | (.24) | .37 | (.34) | .28 | (.29) | .20 | (.27) |
| | 4 | .50 | (.29) | .44 | (.33) | .34 | (.31) | .17 | (.27) |
| | 5 | .40 | (.27) | .37 | (.28) | .26 | (.28) | .25 | (.33) |
| | 6 | .39 | (.24) | .40 | (.28) | .37 | (.32) | .24 | (.32) |
| | 7 | .35 | (.25) | .43 | (.31) | .35 | (.32) | .27 | (.31) |
| | 8 | .56 | (.26) | .41 | (.33) | .29 | (.35) | .18 | (.29) |
| | 9 | .53 | (.30) | .44 | (.33) | .29 | (.31) | .26 | (.31) |

Table 5-1-5. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in mentally retarded children

| Group | Choice unit | Block | | | |
|-------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | <i>M</i> (SD) | <i>M</i> (SD) | <i>M</i> (SD) | <i>M</i> (SD) |
| RW | 1 | .31 (.27) | .24 (.27) | .21 (.23) | .10 (.19) |
| | 2 | .46 (.22) | .34 (.30) | .23 (.25) | .25 (.34) |
| | 3 | .50 (.26) | .34 (.28) | .47 (.35) | .41 (.33) |
| | 4 | .50 (.20) | .33 (.29) | .27 (.25) | .22 (.20) |
| | 5 | .43 (.26) | .37 (.31) | .44 (.33) | .35 (.32) |
| | 6 | .44 (.22) | .38 (.24) | .49 (.34) | .36 (.34) |
| | 7 | .41 (.23) | .42 (.31) | .50 (.33) | .51 (.36) |
| | 8 | .58 (.25) | .54 (.31) | .34 (.28) | .39 (.30) |
| | 9 | .47 (.27) | .37 (.26) | .29 (.25) | .29 (.28) |
| RN | 1 | .22 (.23) | .15 (.25) | .13 (.20) | .12 (.21) |
| | 2 | .46 (.32) | .43 (.35) | .27 (.34) | .34 (.35) |
| | 3 | .62 (.25) | .63 (.25) | .59 (.37) | .43 (.35) |
| | 4 | .58 (.25) | .49 (.29) | .37 (.31) | .35 (.25) |
| | 5 | .44 (.27) | .40 (.24) | .31 (.28) | .36 (.27) |
| | 6 | .44 (.25) | .40 (.32) | .38 (.30) | .36 (.31) |
| | 7 | .68 (.23) | .53 (.30) | .62 (.28) | .56 (.29) |
| | 8 | .49 (.25) | .59 (.25) | .46 (.25) | .55 (.30) |
| | 9 | .46 (.29) | .43 (.25) | .37 (.23) | .40 (.27) |
| NW | 1 | .30 (.26) | .22 (.27) | .14 (.21) | .18 (.30) |
| | 2 | .41 (.25) | .41 (.34) | .23 (.26) | .16 (.22) |
| | 3 | .47 (.27) | .35 (.27) | .38 (.25) | .29 (.27) |
| | 4 | .59 (.29) | .33 (.24) | .40 (.27) | .27 (.26) |
| | 5 | .46 (.27) | .38 (.26) | .38 (.31) | .22 (.24) |
| | 6 | .56 (.28) | .56 (.24) | .40 (.29) | .44 (.31) |
| | 7 | .45 (.20) | .45 (.25) | .41 (.21) | .41 (.29) |
| | 8 | .53 (.28) | .34 (.26) | .39 (.30) | .27 (.26) |
| | 9 | .48 (.26) | .46 (.32) | .42 (.34) | .25 (.24) |

Table 5-1-6. Analysis of variance based on Table 5-1-4 and -5

| Source | | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|----------------------|------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Between-subjects | | 119 | 79.9760 | | |
| N and M | C | 1 | 2.7402 | 2.7402 | 4.15* |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 1.7965 | 0.8983 | 1.36 |
| | CD | 2 | 0.1814 | 0.0907 | |
| Error (b) | | 114 | 75.2579 | 0.6602 | |
| Within-subjects | | 4200 | 321.4089 | | |
| Block of trials | A | 3 | 16.9358 | 5.6452 | 65.73* |
| Choice unit | B | 8 | 22.9944 | 2.8743 | 23.51* |
| | AB | 24 | 2.5128 | 0.1047 | 2.41* |
| | AC | 3 | 0.5921 | 0.1974 | 2.30 |
| | AD | 6 | 0.8488 | 0.1414 | 1.65 |
| | BC | 8 | 2.6293 | 0.3287 | 2.69* |
| | BD | 16 | 3.2385 | 0.2024 | 1.66* |
| | ABC | 24 | 1.3271 | 0.0553 | 1.27 |
| | ABD | 48 | 2.4822 | 0.0517 | 1.19 |
| | ACD | 6 | 0.0844 | 0.0141 | — |
| | BCD | 16 | 5.3446 | 0.3340 | 2.73* |
| | ABCD | 48 | 2.7810 | 0.0579 | 1.33 |
| Error 1 (w) | | 342 | 29.3746 | 0.0859 | |
| Error 2 (w) | | 912 | 11.5021 | 0.1223 | |
| Error 3 (w) | | 2730 | 118.7614 | 0.0434 | |
| Total | | 4319 | 401.3849 | | |

* $P < .05$

の有意な交互作用が示すように (Fig. 5-1-1), このブロックによる誤反応率の減少は選択単位の前半 (出発点から第1, 第2, 第3, 第4 選択単位) において著しく, 次いで最終選択単位で, その他の後半 (第5, 第6, 第7, 第8 選択単位) での誤反応率の減少は有意ではあるがわずかである。Fig. 5-1-2にみるように, 健常児と精神遅滞児でブロックによる誤反応率に違いはない。

次に選択点の位置効果であるが, 選択単位のはじめからあとにかけて次第に誤反応率が増加し, 第7 選択単位をピークとして, その後はやや減少する。Fig. 5-1-1 (A B の交互作用) が示すように, この選択単位の効果は試行のはじめよりも第3, 第4 ブロックの方が大きい。更にFig. 5-1-3 (B C の交互作用) にみられるように, この選択単位の効果は, 健常児と精神遅滞児でやや異なり, 健常児では第1 選択単位から第4 選択単位まで誤反応率が増加し, 以後ほとんど変化しないのに対し, 精神遅滞児では第3, 第7 選択単位にピークがみられる。このようなピークは言語強化群別にみた場合はR N群に著しく (Fig. 5-1-4, B D の交互作用), 更にFig. 5-1-5 (B C D の交互作用) にみるように精神遅滞児のR N群に, このピークは極めて特徴的である。また, 健常児のR N群とN W群では選択単位の効果は有意であるがわずかである。

健常児と精神遅滞児を比較すると, 健常児の平均誤反応率0.34, 精神遅滞児のそれが0.39で, 有意に後者の誤反応率が高い。

言語強化群間には誤反応率に有意差はみられない。

さて, 次に習得期の誤り要因分析の結果を述べる。誤り要因位置のAlternation (A L T) と誤り要因位置のRepetition (R E P) の, 5 試行1 ブロックとして20 試行4 ブロック間の平均出現率と標準偏差を示すとTable 5-1-7のようになる。その分散分析の結果はTable 5-1-8である。ここで取り上げる必要があるのはA C Dの有意な交互作用だけであるが, これは精神遅滞児のR N群においてのみ, 有意にA L TよりR E Pの出現率が高く, R N群のR E Pの出現率においてのみ, 精神遅滞児の方が健常児より高いことを示している (Table 5-1-9)。

誤り要因位置のWin-stay-lose-shift (W S T) と誤り要因位置のWin-shift-lose-stay (W S H) についても, 同様に4 ブロック間の平均出現率と標準偏差をTable 5-1-10に, その分散分析の結果をTable 5-1-11に示す。他の全ての条件をこみにした時, W S Tの出現率とW S Hのそれはともに0.39で全く差がない。A B Cの有意な交互作用についてはFig. 5-1-6に図示してあるが, 健常児

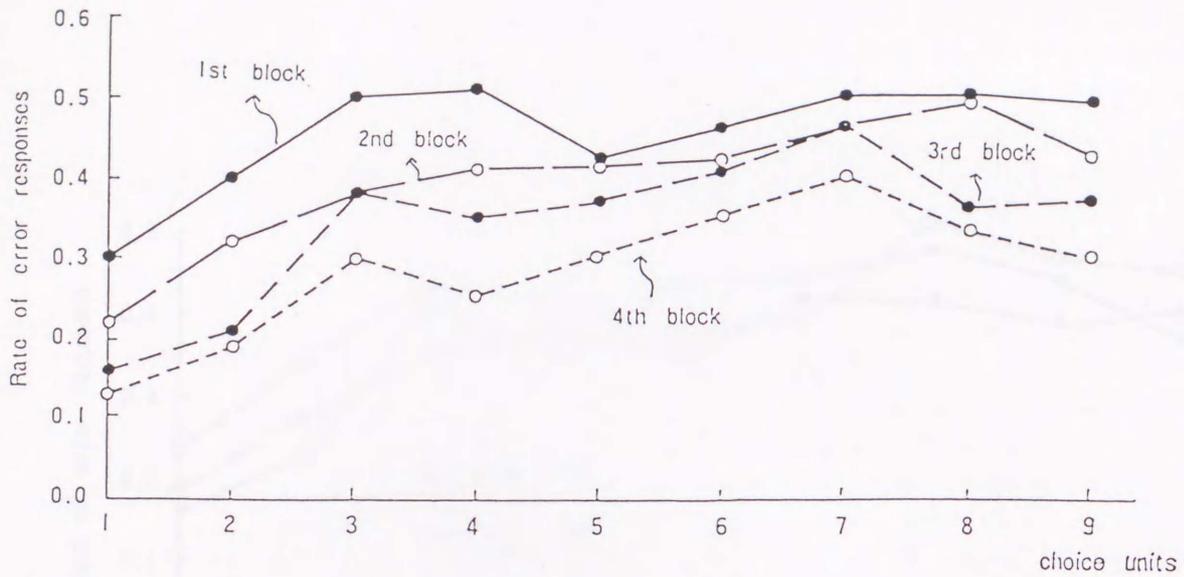


Fig. 5-1-1. Mean rates of error responses in each trial block at each choice unit.

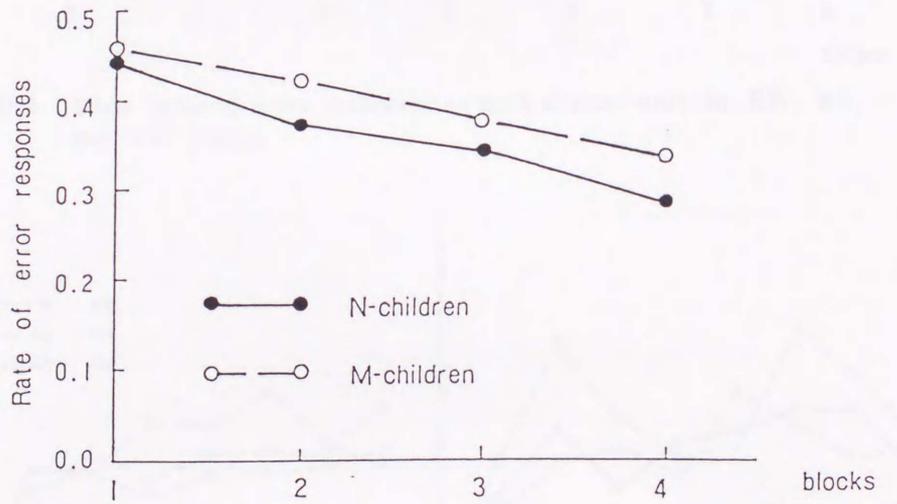


Fig. 5-1-2. Changes of mean rates of error responses in N- and M-children.

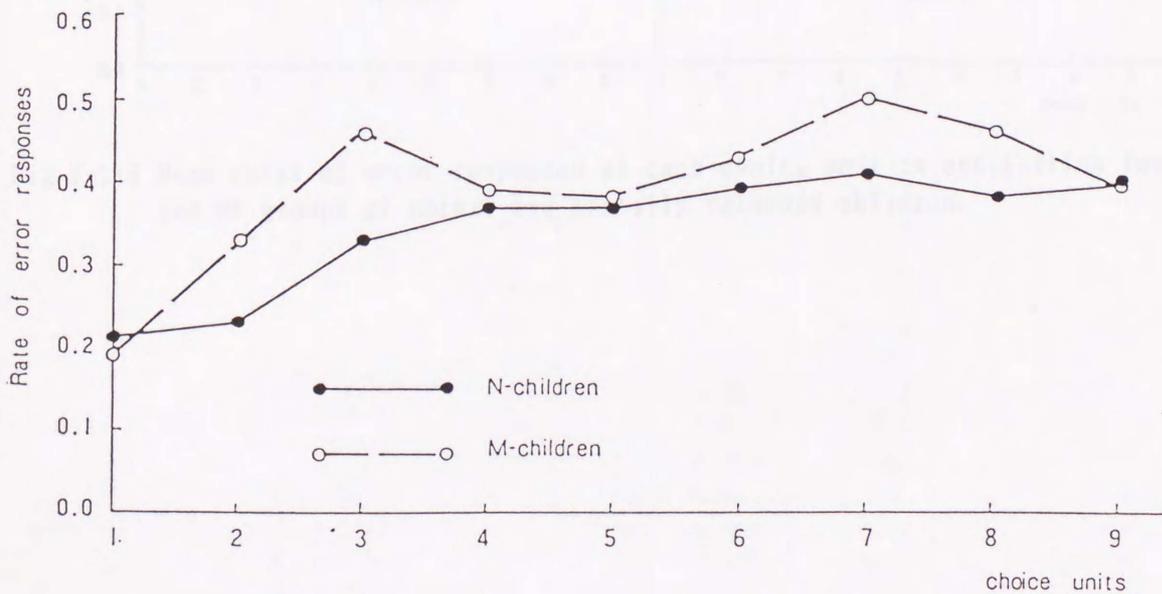


Fig. 5-1-3. Mean rates of error responses at each choice unit in N- and M-children.

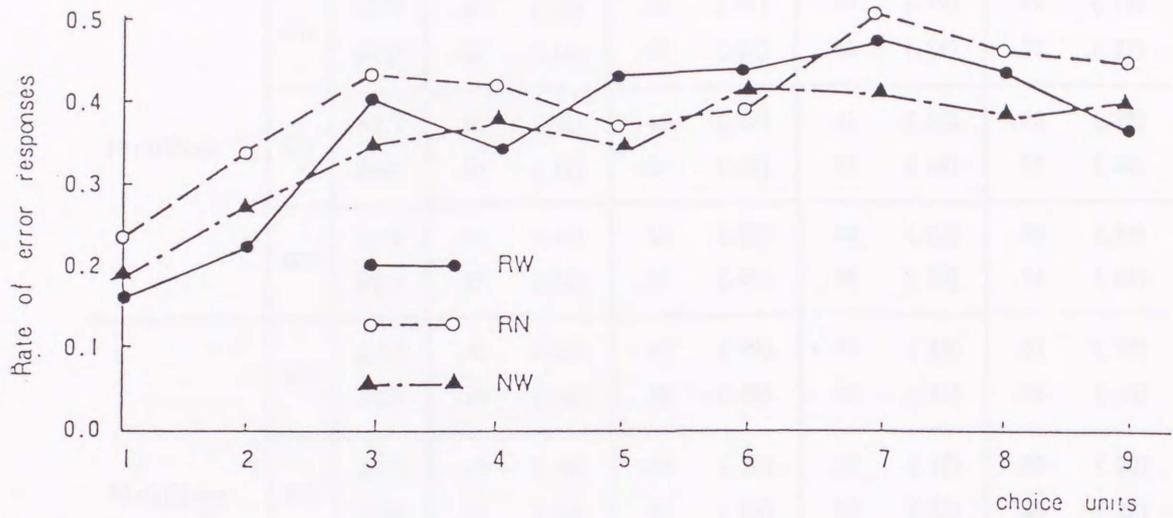


Fig. 5-1-4. Mean rates of error responses at each choice unit in RW, RN, and NW groups.

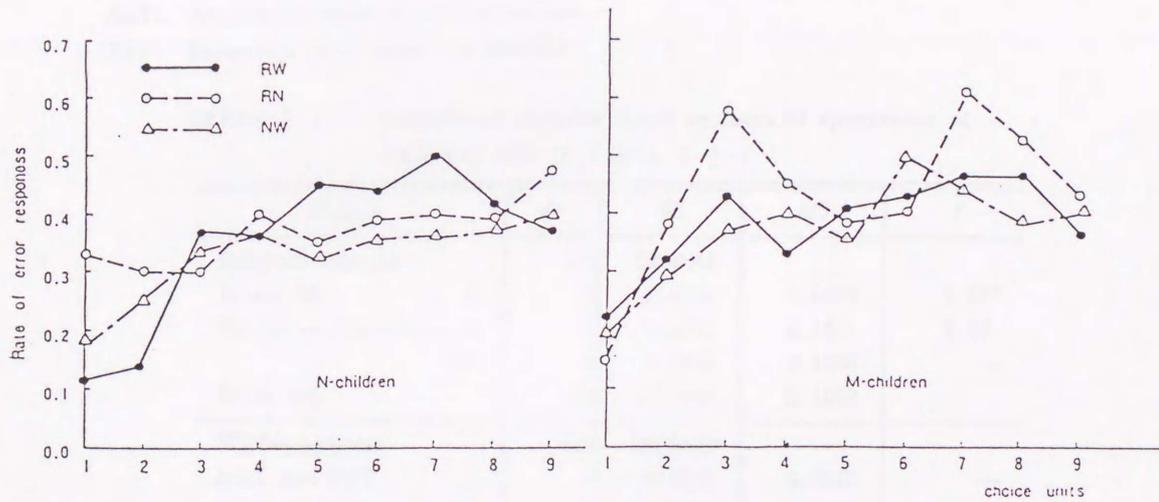


Fig. 5-1-5 Mean rates of error responses at each choice unit in acquisition for RW, RN, and NW groups of normal and mentally retarded children.

Table 5-1-7. Mean rates of appearance and their *SD*'s of error factors
ALT and REP

| Group | Error factor | Block | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|------------|--------------|-------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| N-children | RW | ALT | .41 | (.12) | .35 | (.21) | .33 | (.19) | .23 | (.18) |
| | | REP | .53 | (.16) | .48 | (.21) | .41 | (.24) | .32 | (.27) |
| | RN | ALT | .51 | (.22) | .48 | (.25) | .41 | (.26) | .33 | (.28) |
| | | REP | .37 | (.17) | .34 | (.22) | .32 | (.24) | .23 | (.20) |
| | NW | ALT | .42 | (.17) | .40 | (.23) | .25 | (.22) | .20 | (.22) |
| | | REP | .47 | (.21) | .39 | (.26) | .36 | (.30) | .24 | (.28) |
| M-children | RW | ALT | .44 | (.25) | .40 | (.24) | .36 | (.29) | .31 | (.25) |
| | | REP | .50 | (.25) | .38 | (.25) | .38 | (.31) | .35 | (.30) |
| | RN | ALT | .45 | (.16) | .44 | (.20) | .36 | (.17) | .35 | (.20) |
| | | REP | .57 | (.24) | .52 | (.28) | .50 | (.29) | .49 | (.32) |
| | NW | ALT | .52 | (.21) | .49 | (.22) | .42 | (.25) | .31 | (.22) |
| | | REP | .47 | (.19) | .35 | (.21) | .37 | (.26) | .29 | (.21) |

ALT: Alternation with respect to position

REP: Repetition with respect to position

Table 5-1-8. Analysis of variance based on rates of appearance of
ALT and REP in Table 5-1-7

| Source | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Between-subjects | 119 | 19.3440 | | |
| N and M | C 1 | 0.6563 | 0.6563 | 4.13* |
| Verbal reinforcement | D 2 | 0.3302 | 0.1651 | 1.04 |
| | CD 2 | 0.2536 | 0.1265 | — |
| Error (b) | 114 | 18.1045 | 0.1588 | |
| Within-subjects | 840 | 40.9520 | | |
| ALT and REP | A 1 | 0.0840 | 0.0840 | — |
| Block of trials | B 3 | 3.5639 | 1.1880 | 49.41* |
| | AB 3 | 0.0981 | 0.0327 | 1.78 |
| | AC 1 | 0.0126 | 0.0126 | — |
| | AD 2 | 0.2638 | 0.1319 | — |
| | BC 3 | 0.1533 | 0.0511 | 2.62 |
| | BD 6 | 0.1705 | 0.0284 | 1.18 |
| | ABC 3 | 0.0374 | 0.0125 | — |
| | ABD 6 | 0.0714 | 0.0119 | — |
| | ACD 2 | 1.5104 | 0.7552 | 4.21* |
| | BCD 6 | 0.0424 | 0.0071 | — |
| | ABCD 6 | 0.0224 | 0.0037 | — |
| Error 1 (w) | 114 | 20.4302 | 0.1792 | |
| Error 2 (w) | 342 | 8.2230 | 0.0240 | |
| Error 3 (w) | 342 | 0.2685 | 0.0183 | |
| Total | 959 | 60.2960 | | |

* $p < .5$

Table 5-1-9. Mean rates of appearance of ALT and REP for each group in normal and mentally retarded children

| | | N-children | M-children |
|----|-----|------------|-------------------|
| RW | ALT | .33 | .38 |
| | REP | .44 | .40 |
| RN | ALT | .43 | .40 |
| | REP | .31 | .52 ^{^*} |
| NW | ALT | .32 | .44 |
| | REP | .36 | * < .37 |

* $P < .05$

Table 5-1-10. Mean rates of appearance and their SD's of error factors WST and WSH

| Group | Error factors | Block | | | | | | | | |
|------------|---------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | |
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | |
| N-children | RW | WST | .47 | (.12) | .45 | (.16) | .38 | (.20) | .26 | (.21) |
| | | WSH | .45 | (.09) | .36 | (.13) | .34 | (.17) | .28 | (.20) |
| | RN | WST | .41 | (.15) | .41 | (.20) | .33 | (.18) | .28 | (.20) |
| | | WSH | .47 | (.15) | .38 | (.17) | .38 | (.19) | .30 | (.21) |
| | NW | WST | .48 | (.19) | .40 | (.21) | .26 | (.22) | .20 | (.23) |
| | | WSH | .42 | (.13) | .39 | (.21) | .31 | (.23) | .22 | (.22) |
| M-children | RW | WST | .51 | (.13) | .40 | (.21) | .38 | (.23) | .35 | (.22) |
| | | WSH | .44 | (.14) | .38 | (.17) | .38 | (.22) | .35 | (.21) |
| | RN | WST | .53 | (.13) | .53 | (.11) | .44 | (.15) | .43 | (.18) |
| | | WSH | .51 | (.09) | .46 | (.10) | .41 | (.14) | .42 | (.16) |
| | NW | WST | .51 | (.15) | .35 | (.18) | .39 | (.20) | .27 | (.20) |
| | | WSH | .47 | (.12) | .48 | (.16) | .37 | (.19) | .32 | (.19) |

WST: Win-stay-lose-shift with respect to position.

WSH: Win-shift-lose-stay with respect to position.

Table 5-1-11. Analysis of variance based on rates of appearance of WST and WSH in Table 5-1-10

| Source | | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|-----|---------|--------|--------|
| Between-subjects | | 119 | 18.7605 | | |
| N and M | C | 1 | 0.8254 | 0.8254 | 5.44* |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 0.4355 | 0.2177 | 1.44 |
| | CD | 2 | 0.2168 | 0.1084 | — |
| Error (b) | | 114 | 17.2828 | 0.1516 | |
| Within-subjects | | 840 | 17.8297 | | |
| WST and WSH | A | 1 | 0.0117 | 0.0117 | — |
| Block of trials | B | 3 | 3.6045 | 1.2015 | 52.24* |
| | AB | 3 | 0.0478 | 0.0159 | 1.66 |
| | AC | 1 | 0.0002 | 0.0002 | — |
| | AD | 2 | 0.0507 | 0.0253 | 1.35 |
| | BC | 3 | 0.1333 | 0.0444 | 1.93 |
| | BD | 6 | 0.2174 | 0.0362 | 1.58 |
| | ABC | 3 | 0.0792 | 0.0264 | 2.75* |
| | ABD | 6 | 0.1876 | 0.0313 | 3.25* |
| | ACD | 2 | 0.0994 | 0.0497 | 2.65 |
| | BCD | 6 | 0.0571 | 0.0095 | — |
| | ABCD | 6 | 0.0430 | 0.0072 | — |
| Error 1 (w) | | 114 | 2.1433 | 0.0188 | |
| Error 2 (w) | | 342 | 7.8662 | 0.0230 | |
| Error 3 (w) | | 342 | 3.2884 | 0.0096 | |
| Total | | 757 | 36.5902 | | |

* $P < .05$

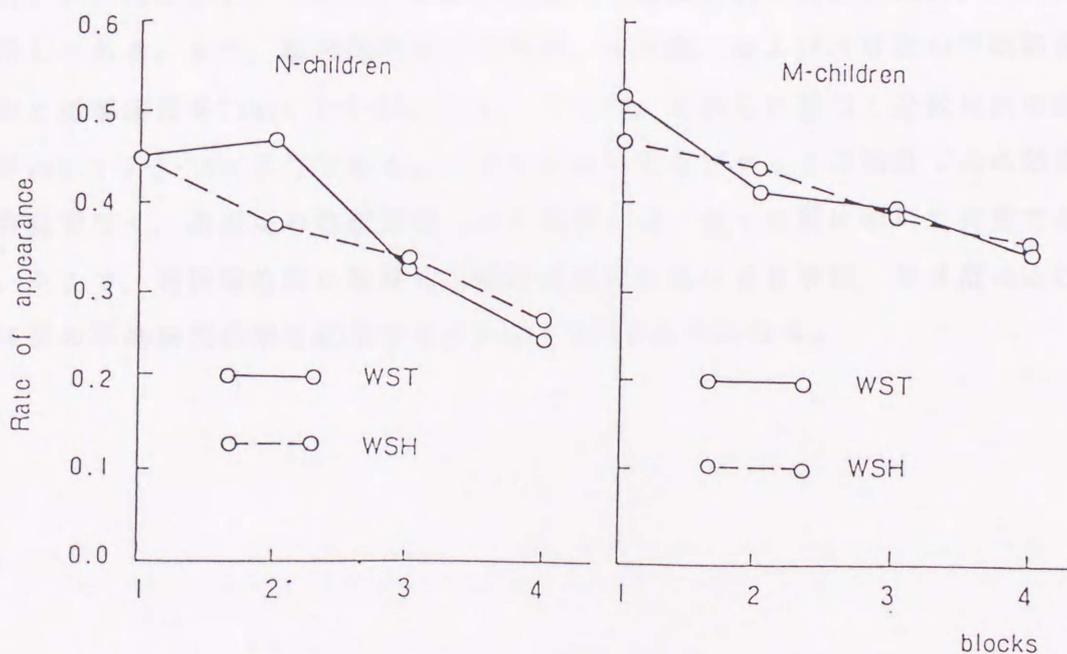


Fig. 5-1-6. Changes of rates of appearance of error factors WST and WSH in N- and M-children.

では第2ブロックで、精神遅滞児では第1ブロックで、WSTの出現率がWSHのそれより有意に高い。ABDの有意な交互作用についてはFig. 5-1-7に図示してあるが、RW群とRN群では第2ブロックで、NW群では第1ブロックでWSTの出現率がWSHのそれより有意に高く、さらにNW群では第2ブロックで、WSTの出現率がWSHのそれより有意に低い。

誤り要因位置のPreference (PRE)を示すものは、第1試行9選択単位中8個以上同じ位置を選んだものとする。偶然にそのようなことが起こる確率は、 $2 \times (1/2)^9 + 2 \times \binom{9}{2} (1/2)^8 (1/2) = 0.039$ で、20人中約0.8人の割合である。

さて、実際にPREを示したものは、遅滞児のRW, RN, NWの各群で、それぞれ2名、3名、1名、精神遅滞児の各3群でそれぞれ4名、3名、0名である。これらPREを示した者について、その出現率と誤反応率の変化を最初の10試行間について対照させてみるとFig. 5-1-8のようになる。T検定(片側検定)した結果、正常児、精神遅滞児ともに3つの言語強化群をこみにして、PRE出現率が誤反応率より有意に高いのは第1・2試行においてのみである。

1試行中の反応様式が位置について完全にステレオタイプであるような、そういう反応を1試行以上示した者の人数を数えてみるとTable 5-1-12のようになる。

最後に習得期において習得水準に達した者の消去過程の誤反応率について調べておく。健常児のRW群、RN群およびNW群の平均誤反応率と標準偏差をTable 5-1-13に示し、そして、それらに基づく分散分析の結果がTable 5-1-14に示してある。また、精神遅滞児のRW群、RN群、およびNW群の平均誤反応率と標準偏差をTable 5-1-15に示し、そして、それらに基づく分散分析の結果がTable 5-1-16に示してある。いずれにおいてもブロックの効果(Aの効果)は有意でなく、選択点の位置効果(Bの効果)は、全ての群において有意である。そこで、選択単位別に健常児と精神遅滞児におけるRW群、RN群およびNW群の平均誤反応率を図示するとFig. 5-1-9のようになる。

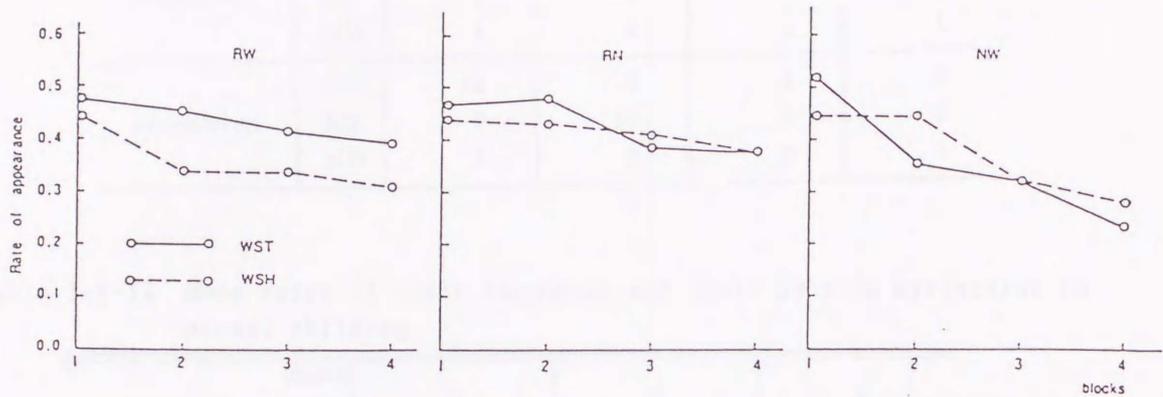


Fig. 5-1-7. Changes of rates of appearance of WST and WSH in RW, RN and NW groups.

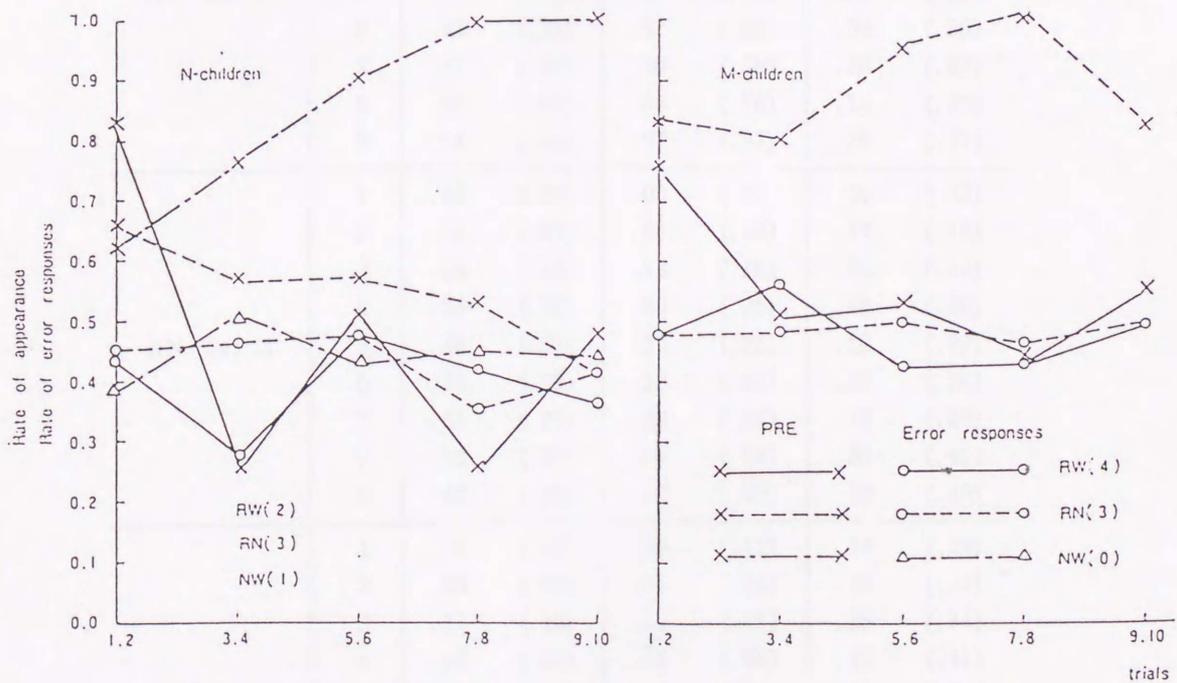


Fig. 5-1-8. Changes of rates of appearance of error factor PRE and rates of error responses during 10 trials. Numbers in parentheses are numbers of Ss who show PRE.

PPE: Preference with respect to position.

Table 5-1-12. Number of subjects who show strictly stereotypical responses through at least one trial during acquisition

| Error factor | | Group | | | |
|--------------|----|-------|-----|-----|-----|
| | | REP | ALT | WST | WSH |
| N-children | RW | 8 | 2 | 2 | 1 |
| | RN | 7 | 9 | 2 | 0 |
| | NW | 4 | 4 | 1 | 1 |
| M-children | RW | 12 | 5 | 2 | 0 |
| | RN | 9 | 10 | 0 | 0 |
| | NW | 5 | 9 | 0 | 0 |

Table 5-1-13. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in normal children

| Group | Choice unit | Block | | | | | |
|-----------|-------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW Ss: 11 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .03 | (.10) |
| | 2 | .03 | (.10) | .06 | (.13) | .00 | (.00) |
| | 3 | .12 | (.29) | .33 | (.35) | .27 | (.37) |
| | 4 | .06 | (.13) | .24 | (.29) | .15 | (.17) |
| | 5 | .27 | (.34) | .30 | (.30) | .24 | (.38) |
| | 6 | .42 | (.35) | .27 | (.28) | .36 | (.36) |
| | 7 | .36 | (.36) | .30 | (.30) | .36 | (.33) |
| | 8 | .30 | (.41) | .30 | (.26) | .13 | (.22) |
| | 9 | .18 | (.33) | .27 | (.31) | .39 | (.37) |
| RN Ss: 11 | 1 | .18 | (.22) | .09 | (.15) | .06 | (.13) |
| | 2 | .24 | (.29) | .06 | (.13) | .12 | (.16) |
| | 3 | .24 | (.29) | .12 | (.16) | .06 | (.13) |
| | 4 | .33 | (.38) | .30 | (.26) | .18 | (.30) |
| | 5 | .36 | (.33) | .18 | (.26) | .12 | (.29) |
| | 6 | .33 | (.38) | .12 | (.21) | .18 | (.26) |
| | 7 | .21 | (.21) | .24 | (.21) | .18 | (.39) |
| | 8 | .33 | (.32) | .30 | (.33) | .33 | (.45) |
| | 9 | .42 | (.29) | .42 | (.35) | .33 | (.40) |
| NW Ss: 12 | 1 | .11 | (.28) | .06 | (.12) | .14 | (.29) |
| | 2 | .08 | (.20) | .11 | (.21) | .25 | (.34) |
| | 3 | .17 | (.22) | .11 | (.21) | .25 | (.34) |
| | 4 | .28 | (.27) | .28 | (.36) | .42 | (.41) |
| | 5 | .17 | (.25) | .11 | (.16) | .31 | (.32) |
| | 6 | .17 | (.22) | .17 | (.29) | .22 | (.34) |
| | 7 | .25 | (.31) | .28 | (.33) | .47 | (.40) |
| | 8 | .39 | (.33) | .28 | (.30) | .42 | (.36) |
| | 9 | .33 | (.36) | .36 | (.32) | .19 | (.25) |

Table 5-1-14. Analysis of variance for each group based on Table 5-1-13

| Group | Source | | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|-------|-----------------|-----|-----------|-----------|-----------|----------|
| RW | Block of trials | A | 2 | 0.0726 | 0.0363 | — |
| | Choice unit | B | 8 | 4.1826 | 0.5228 | 3.86* |
| | Subjects | S | 10 | 6.4063 | | |
| | | AB | 16 | 0.9308 | 0.0582 | 1.74 |
| | | AS | 20 | 1.0550 | 0.0527 | |
| | | BS | 80 | 10.8462 | 0.1356 | |
| | | ABS | 160 | 5.3490 | 0.0334 | |
| | Total | | | 276 | 28.8425 | |
| RN | Block of trials | A | 2 | 0.7879 | 0.3939 | 2.72 |
| | Choice unit | B | 8 | 2.2357 | 0.2795 | 2.60* |
| | Subject | S | 10 | 5.2106 | | |
| | | AB | 16 | 0.5185 | 0.0324 | — |
| | | AS | 20 | 2.7018 | 0.1351 | |
| | | BS | 80 | 8.5874 | 0.1073 | |
| | | ABS | 160 | 7.3992 | 0.0462 | |
| | Total | | | 276 | 27.4411 | |
| NW | Block of trials | A | 2 | 0.6221 | 0.3110 | 1.62 |
| | Choice unit | B | 8 | 2.5254 | 0.3157 | 2.50* |
| | Subject | S | 11 | 5.1396 | | |
| | | AB | 16 | 0.8224 | 0.0514 | 1.15 |
| | | AS | 22 | 4.2174 | 0.1917 | |
| | | BS | 88 | 11.1289 | 0.1265 | |
| | | ABS | 176 | 7.8937 | 0.0449 | |
| | Total | | | 323 | 32.3495 | |

* $P < 0.5$

Table 5-1-15. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in mentally retarded children

| Group | Choice unit | Block | | | | | |
|----------|-------------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| RW Ss: 6 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .00 | (.00) | .06 | (.12) | .00 | (.00) |
| | 3 | .11 | (.25) | .11 | (.16) | .00 | (.00) |
| | 4 | .11 | (.25) | .11 | (.16) | .06 | (.12) |
| | 5 | .33 | (.47) | .28 | (.30) | .28 | (.40) |
| | 6 | .22 | (.25) | .17 | (.17) | .11 | (.25) |
| | 7 | .22 | (.37) | .28 | (.30) | .33 | (.38) |
| | 8 | .22 | (.37) | .06 | (.12) | .11 | (.16) |
| | 9 | .17 | (.17) | .00 | (.00) | .22 | (.25) |
| RN Ss: 5 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .07 | (.13) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 3 | .07 | (.13) | .13 | (.27) | .07 | (.13) |
| | 4 | .13 | (.16) | .20 | (.27) | .13 | (.16) |
| | 5 | .00 | (.00) | .07 | (.13) | .00 | (.00) |
| | 6 | .13 | (.16) | .13 | (.27) | .20 | (.16) |
| | 7 | .07 | (.13) | .33 | (.30) | .27 | (.33) |
| | 8 | .07 | (.13) | .13 | (.27) | .13 | (.16) |
| | 9 | .13 | (.16) | .20 | (.27) | .00 | (.00) |
| NW Ss: 7 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .00 | (.00) | .05 | (.12) | .10 | (.15) |
| | 3 | .19 | (.35) | .14 | (.24) | .29 | (.28) |
| | 4 | .05 | (.12) | .10 | (.15) | .05 | (.12) |
| | 5 | .10 | (.15) | .19 | (.24) | .33 | (.36) |
| | 6 | .57 | (.43) | .52 | (.43) | .38 | (.37) |
| | 7 | .33 | (.31) | .52 | (.43) | .52 | (.30) |
| | 8 | .14 | (.24) | .19 | (.24) | .10 | (.15) |
| | 9 | .10 | (.15) | .10 | (.23) | .14 | (.16) |

Table 5-1-16. Analysis of variance for each group based on Table 5-1-15

| Group | Source | | df | SS | MS | F |
|-------|-----------------|-----|----|--------|---------|-------|
| RW | Block of trials | A | 2 | 0.0425 | 0.0213 | — |
| | Choice unit | B | 8 | 1.5240 | 0.1905 | 2.26* |
| | Subject | S | 5 | 2.6722 | | |
| | | AB | 16 | 0.3649 | 0.0228 | — |
| | | AS | 10 | 0.6241 | 0.0624 | |
| | | BS | 40 | 3.3649 | 0.0841 | |
| | | ABS | 80 | 2.1536 | 0.0267 | |
| | Total | | | 161 | 10.7462 | |
| RN | Block of trials | A | 2 | 0.0856 | 0.0428 | — |
| | Choice unit | B | 8 | 0.6535 | 0.0817 | 3.01* |
| | Subject | S | 4 | 1.0864 | | |
| | | AB | 16 | 0.2996 | 0.0187 | — |
| | | AS | 8 | 0.5975 | 0.0747 | |
| | | BS | 32 | 0.8691 | 0.0272 | |
| | | ABS | 64 | 1.5358 | 0.0240 | |
| | Total | | | 134 | 5.1276 | |
| NW | Block of trials | A | 2 | 0.0788 | 0.0394 | — |
| | Choice unit | B | 8 | 5.1581 | 0.6448 | 6.12* |
| | Subject | S | 6 | 2.3198 | | |
| | | AB | 16 | 0.5879 | 0.0367 | — |
| | | AS | 12 | 0.6290 | 0.0524 | |
| | | BS | 48 | 5.0558 | 0.1053 | |
| | | ABS | 96 | 3.7413 | 0.0390 | |
| | Total | | | 188 | 17.5708 | |

* $P < 0.5$

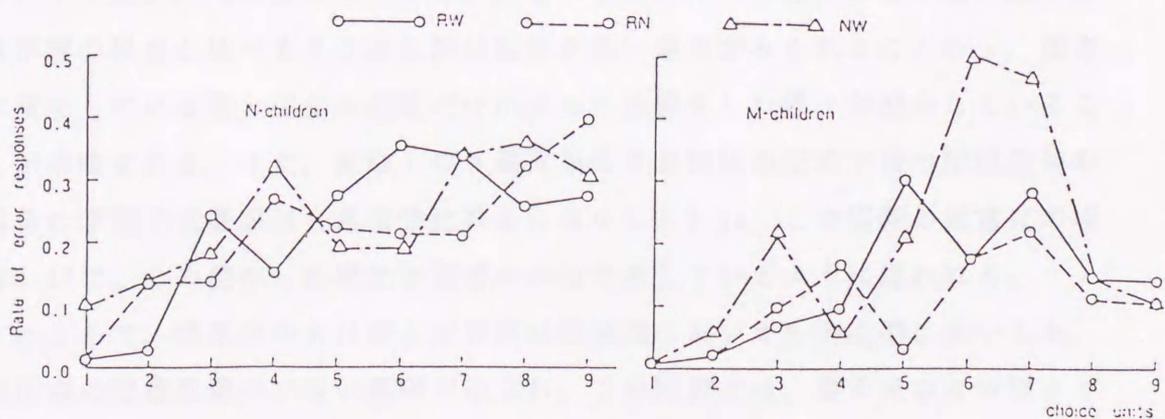


Fig. 5-1-9 Mean rates of error responses at each choice unit in extinction for normal and mentally retarded children. Numbers of normal children are 11 for RW group, 11 for RN group, and 12 for NW group, and those of mentally retarded children are 6 for RW group, 5 for RN group, and 7 for NW group.

考 察

習得期における言語強化の効果の差は、健常児においても精神遅滞児においても全く差がみられなかった。しかし反応様式においては、精神遅滞児のRN群において同じ位置を繰り返す反応が強くみられ、それがこの群の特異な選択点の位置効果となってあらわれている。すなわち、選択単位のはじめの方（出発点に近い方）から学習が進み、しかも同じ位置を繰り返す反応傾向が強いとすると、迷路Aでは選択単位第2, 第3, 第7, 第8で、迷路Bでは選択B単位第3, 第5, 第6, 第7で誤反応をおかしやすい。そこで、両迷路に共通な選択単位第3と第7の誤反応率が異常に高くなったと考えられる。またRN群ではステレオタイプな反応も多い。

もしNが対にされた言語強化と逆の強化値を獲得しておれば、消去過程において、NW群の誤反応率が低く0に近く、RN群の誤反応率は高く0.5前後であるはずであるが、そういうことはみられない。記銘学習の場合と同様Nの強化値が消去過程で機能していないことがここでも明らかである。消去過程における誤反応率はやはり忘却をあらわしていると考えるのが妥当のように思われる。その際、もし被験者が凸と凹と選択枝の方向（右あるいは左）と結びつける概念学習を完全に行っていたと考えるならば、忘却は遅いであろうし、また忘却に選択点の位置効果はほとんど現れないはずである。しかしながら、どの群においても選択点の位置効果がみられ、しかも実験4の6選択単位2選択枝の記銘学習の場合と比べると全体に誤反応率が低い傾向がみられることから、概念学習をしている者と完全に記銘だけによって学習をした者とが混合していることが示唆される。また、実験1の9選択単位2選択枝の記銘学習の閉眼条件の場合の学習可能者率は3言語強化群をこみにして0.44、この実験の健常児の場合0.57で、この差が一応概念学習者の存在を示しているように思われる。

ところで、健常児のRN群とNW群は習得期においても消去期においても、選択点の位置効果が小さい傾向がみられ、この両群では、健常児のRW群より概念学習が行われているのではないかと推測される。それがこの学習でRW群の優れている傾向のみられなかった原因ではないかと思われる。

次に、健常児と精神遅滞児を比較すると、習得期の成績は明らかに後者が劣り、特に精神遅滞児のRN群では既に述べたような反応様式上の特徴により成

績が劣るようである。選択点の位置効果は習得期においても消去期においても、精神遅滞児の方に強くみられ、精神遅滞児では凸凹を学習に際して、ほとんど“手がかり”として利用できなかつた者の多いことが示唆される。このように実験4の感覚運動的記銘学習も6選択単位2選択肢の場合より、はるかに大きな健常児と精神遅滞児の差が感覚運動的概念学習（9選択単位2選択肢）でみられたことは興味のあるところである。

そこで、概念学習について今少し考えてみよう。われわれは刺激に反応したり、刺激に対する適応的な反応の仕方を学習したりする時に、なんらかの仕方で、その刺激をより簡単な情報に変え、それに基づいて元の刺激を代表させておくと考えられる。このように、刺激のうちに含まれる情報を引き出し、それによって元の刺激を代表させる働きが媒介とか符号化と言われるもので、この媒介や符号化は、本来の刺激の記述の役割を果たすものであるが、同時に刺激の持つ様々な特性における差異を無視する過程でもあり、刺激を分類する過程もある。Hunt (1961)によると、低い発達のレベルにある有機体の行動は、外的刺激によって直接的に規定されていて、発達に伴って刺激とは相対的に独立な中枢過程が形成され、行動は複雑な媒介過程を経て行われるようになるという。Kendler & Kendler (1959, 1962)によれば、刺激と反応の間を媒介する過程は、外的刺激によって表象的反応が引き出され、その表象的反応によって差別的な手がかりを作り出し、その反応によって作り出された手がかりが、外的行動を導くという。しかしながら、彼らはこの内的反応の性質について明確に規定していない。一方、Zeaman & House (1963)は、媒介過程を内的言語過程と考える立場と違った媒介過程を考える。すなわち、刺激の適切な次元に注意する観察反応の生起する確率が、不適切な観察反応の生起する確率よりも高くなっていなければならないという。Luria (1961)は、言語が行動の統制機能を持つような過程が学習や発達過程であるという考えから、精神遅滞児の学習を運動系と言語系の結合の悪さ（分離状態）と解釈している。本実験の精神年齢のほぼ同じ程度の健常児と精神遅滞児の学習の違いは、上述の説明での媒介過程あるいは符号化の質的・量的な違いを示すものであるといえよう。

また、言語強化群別に健常児と精神遅滞児と比較すると、RN群において前者の習得水準に達するまでの試行数の少ないことは、われわれの考えたNの5つの仮説のうちの最初の3つで説明できる。すなわち、Nは本来正であり、そしてNは学習とともに対にされた言語強化と反対の強化値を獲得するのである

が、精神遅滞児の特性（固執性が高く、機能的に硬く、かつ抑制力が欠如している（Lewin, 1935; 久保, 1937; Luria, 1963））により強化値を獲得するのが一層困難である。

次に、誤り要因位置のPREについてみよう。本実験では、PREの出現率が誤反応率より有意に高いのは（両者の言語強化をこみにして）、第1, 2試行のみである。一方、6選択単位2選択肢の感覚運動的記銘学習を行わせた実験4の結果では、第1試行から第10試行のすべてにおいてPRE出現率が誤反応率より有意に高い。また、両実験におけるPREの示した人数を比較しても、はるかに実験4の方が多い。学習課題の困難度から2つの実験を比較してみると、本実験が困難度が高いと考えられることから、PREの結果は逆である方が妥当のようにも思える。しかし、これは概念的なものと記銘的なものの差であると考えれば理解できるように思える。先の視覚的概念学習の研究（松田・松田, 1968）では、位置のPREは健常児においても精神遅滞児においてもほとんどみられなかった。

さて、1試行中の反応様式が位置について完全にステレオタイプな反応を示した人数についてみる。視覚的概念学習の研究（松田・松田, 1968）においては明らかに精神遅滞児にステレオタイプな反応を示す者が多い（ただし、WSTのみ、ALT, PREおよびWSHは0か1あるいは2名である）が、本実験では、REPやALTのステレオタイプな反応を示した人数は健常児においても精神遅滞児においてもかなり多く、両被験者群を比較すると精神遅滞児群に一層多い。実験4の2選択肢の記銘学習の場合選択単位が6なのでステレオタイプ反応は当然本実験より多くなっているが、ステレオタイプな反応の内容は似かよっているので、松田・松田（1968）との違いは、視覚的弁別学習と触覚による感覚運動的弁別学習の差異であろうか。系統・個体発達のみにみると、触覚的感覚運動から視覚へと発達がみられるという。

以上のごとく健常児と精神遅滞児の違いは、運動感覚（触覚）レベルでも明瞭にみられるけれども、視覚レベルの学習での差異（松田・松田, 1966, 1967）とは必ずしも同じ様相ではない、ということは興味深いことである。

要 約

言語強化の3つの組合せ、すなわち、RW, RNおよびNWの効果を、精神

遅滞児及び彼らとはほぼ精神年齢の等しい健常児に、9 選択単位 2 選択肢の触覚による感覚運動的概念学習の習得と消去を行わせることにより調べ、さらに誤り要因分析を行い、学習過程の質的な差異を検討した。

その結果は次のようであった。まず、言語強化の組合せの効果について、

1. 習得期における言語強化の差は、健常児、精神遅滞児ともになかった。

しかし、反応様式においては精神遅滞児の R N 群において、同じ位置を繰り返す反応が強くみられた。

2. 消去過程の結果から、消去過程では N がほとんど機能していないことが示された。

健常児と精神遅滞児の差については、次のような結果が得られた。

1. 習得期の成績は明らかに精神遅滞児が健常児よりも劣り、特に精神遅滞児の R N 群は同じ位置を繰り返す反応様式が強いため習得が劣った。

2. 選択点の位置効果は、健常児より精神遅滞児の方に強くみられた。すなわち精神遅滞児では記銘学習をしようとしていた者がかなりいたと推測される。

3. 精神遅滞児の方が健常児より、位置の Alternation や位置の Repetition のステレオタイプな反応が多少多かった。

第2節 健常児と精神遅滞児における3 選択肢感覚運動的概念学習に及 ぼす言語強化の組合せの効果(実 験11)

実験11では、9選択単位3選択肢の自由反応型を用い実験を行う。

方 法

被験者 健常児は、公立小学校の2校の2年生の60名である。精神遅滞児は、公立小学校特殊学級、養護学校および国立大学教育学部附属養護学級小学部と中学部の60名である。かれらは、更に3つの言語強化群にランダムにわけられた。各群の人数、平均暦年齢は、Table 5-2-1に示してある。

Table 5-2-1. Subjects

| | Group | Number | | Chronological age | Mental age |
|------------|-------|--------|-------|-------------------|----------------|
| | | boys | girls | years : months | years : months |
| N-children | RW | 10 | 10 | 8 : 4 | 8 : 5 |
| | RN | 11 | 9 | 8 : 2 | 8 : 4 |
| | NW | 10 | 10 | 8 : 6 | 8 : 7 |
| M-children | RW | 10 | 10 | 14 : 0 | 8 : 2 |
| | RN | 10 | 10 | 14 : 1 | 8 : 3 |
| | NW | 10 | 10 | 13 : 8 | 8 : 5 |

N: Normal, M: Mentally retarded.

装置 装置は、実験9の迷路I型3種である。ただし、1人の被験者はこの3種の迷路のうちの1種のみを用いる。どの被験者がどの迷路を用いるかはランダムである。これらの迷路の選択点には、凹型におちこんでいる場合、逆に凸型に高くなっている場合、およびざらざらしている場合がある。

正反応系列 正反応の位置の系列は、出発点からみて、3種の迷路について各々‘右中左左左中中右右’，‘中中左右右右左左中’，‘右右右左中中左左中’で、凸は右、左は凹、中はざらざらの手がかりである。なおすべて正しい反応を示すと、位置のAlternationと位置のRepetitionの反応が等しくなるよう

にしてある。

手続きおよび教示 全般の手続きと教示は、実験9の場合と同じであり、言語強化群の教示は実験1や実験10に述べてあるとおりである。

学習の習得水準 9選択単位を1回たどることを1試行とし、1試行がすべて正反応を示した場合を習得水準に達したと見なした。そして、習得水準に達した者を学習可能者とした。しかし、30試行以内に習得水準に達しなかった者は、30試行で学習を打ち切り、学習不可能者とした。

消去 学習水準に達したら、その次の試行から強化を全く与えないで10試行を行った。もちろん、消去にはいる際、強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

誤り要因分析 本実験における誤り要因とその出現率の算出方法はこれまでの実験と同様である。

位置のPreference (PRE) については、第1試行9選択単位のうち7つ以上同じ位置を選んだ時とする。このようなことが偶然に起こる確率は0.025である。

結 果

9選択単位を1試行とし、1試行中の9選択単位全正反応をもって習得水準とした場合、30試行以内に習得水準に達した者はTable 5-2-2のように、実験10の2選択肢の感覚運動的概念学習の場合と比較し、健常児ではおよそ半分に、精神遅滞児では1/3に激減している。 χ^2 検定の結果、言語強化群間に有意差なく、健常児と精神遅滞児の差は、言語強化群別にみた場合は有意ではないが、こみにした場合、有意に健常児の学習可能者が多い ($\chi^2=6.40$, $df=1$)。言語強化の効果と健常児・精神遅滞児の効果とに交互作用の傾向がみられるので角変換法により分散分析してみたが、交互作用は有意でなかった (Table 5-2-3)。

学習水準に達するまでの試行数の差をH検定およびU検定で調べたところ、言語強化群の差は有意でない。健常児と精神遅滞児の差は、言語強化群別にみた場合、RN群においてのみ健常児の試行数が精神遅滞児のそれより有意に少ない ($U=124.5$)。そして言語強化群をこみにした場合も、有意に健常児の試行数が少ない ($CR=2.54$)。

Table 5-2-2. Rates of successful subjects after 30 trials in acquisition

| | RW | RN | NW | Total |
|------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| N-children | 8/20 = .40 | 9/20 = .45 | 4/20 = .20 | 21/60 = .35 |
| M-children | 4/20 = .20 | 1/20 = .05 | 4/20 = .20 | 9/60 = .15 |
| Total | 12/40 = .30 | 10/40 = .25 | 8/40 = .20 | |

Table 5-2-3. Analysis of variance by inverse sine information based on Table 2

| Source | SS | df | $\chi^2 = SS/\sigma\omega^2$ | p |
|------------------------|--------|--------------------------|------------------------------|-----------|
| Verbal reinforcement A | 46.60 | 2 | 1.13 | $p > .10$ |
| N and M B | 292.06 | 1 | 7.11 | $p < .05$ |
| A B | 214.81 | 2 | 5.23 | $p > .10$ |
| Total Between-Group | | 5 | | |
| Within-Group | | $\sigma\omega^2 = 41.05$ | | |

5 試行 1 ブロックとし習得期の最初 20 試行 4 ブロック間の誤反応率の変化を各選択単位ごとに調べたのが Table 5-2-4 と Table 5-2-5 である。分散分析の結果は Table 5-2-6 にある。まずブロックの効果 (A の効果) であるが、これは第 1 ブロックから第 4 ブロックにかけて、平均誤反応率が 0.61, 0.56, 0.52, 0.47 と有意に減少していることを示す。しかし A B の有意な交互作用が示すように (Fig. 5-2-1), このブロックによる誤反応率の減少は選択単位の前半 (第 1, 第 2, 第 3 選択単位) において著しく、次いで最終選択単位でもやや減少しているが、その中間の選択単位での誤反応率の減少は有意ではあるがわずかである。また Fig. 5-2-2 にみるように、健常児と精神遅滞児では、前者の方がブロックの効果が急である。

次に選択点の位置効果 (B の効果) であるが、選択単位のはじめほど (出発点に近いほど) 誤反応率が低く、あとにかけて (出発点から目標点の方にかけて) 次第に増加し、第 4 選択単位から第 8 選択単位までほとんど変化なく、第 9 選択単位でやや減少する。Fig. 5-2-1 (A B の交互作用) が示すように、この選択点の位置効果は第 1 ブロックでは小さく、第 2, 第 3, 第 4 ブロックで大きい。この選択点の位置効果は、健常児と精神遅滞弱児ではほとんど変わらない (Fig. 5-2-3)。また、両群をこみにして言語強化群別にみた場合、RN 群の選択点の位置効果が RW 群や NW 群と比較して小さいが (Fig. 5-2-4), このことは健常児においても精神遅滞児においても同様にみられる (Fig. 5-2-5)。

Table 5-2-4. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in normal children

| Blocks | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--------|-------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| Group | Choice unit | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW | 1 | .62 | (.30) | .25 | (.32) | .11 | (.22) | .07 | (.16) |
| | 2 | .59 | (.24) | .32 | (.25) | .17 | (.22) | .25 | (.32) |
| | 3 | .69 | (.23) | .54 | (.28) | .42 | (.36) | .40 | (.39) |
| | 4 | .63 | (.23) | .67 | (.23) | .57 | (.34) | .54 | (.41) |
| | 5 | .58 | (.24) | .66 | (.22) | .62 | (.33) | .54 | (.33) |
| | 6 | .61 | (.29) | .60 | (.29) | .58 | (.30) | .55 | (.35) |
| | 7 | .65 | (.24) | .62 | (.24) | .54 | (.31) | .49 | (.30) |
| | 8 | .75 | (.24) | .73 | (.26) | .60 | (.31) | .45 | (.27) |
| | 9 | .58 | (.29) | .53 | (.26) | .44 | (.36) | .44 | (.33) |
| RN | 1 | .59 | (.33) | .39 | (.41) | .21 | (.30) | .19 | (.34) |
| | 2 | .45 | (.25) | .42 | (.39) | .38 | (.38) | .28 | (.37) |
| | 3 | .62 | (.24) | .54 | (.29) | .54 | (.38) | .43 | (.39) |
| | 4 | .67 | (.33) | .61 | (.33) | .53 | (.35) | .42 | (.40) |
| | 5 | .65 | (.24) | .57 | (.30) | .47 | (.35) | .37 | (.39) |
| | 6 | .62 | (.24) | .62 | (.29) | .68 | (.32) | .46 | (.38) |
| | 7 | .54 | (.32) | .65 | (.33) | .57 | (.34) | .53 | (.35) |
| | 8 | .64 | (.29) | .52 | (.35) | .41 | (.30) | .47 | (.39) |
| | 9 | .58 | (.25) | .47 | (.36) | .40 | (.28) | .40 | (.35) |
| NW | 1 | .41 | (.24) | .21 | (.30) | .16 | (.27) | .16 | (.29) |
| | 2 | .47 | (.26) | .37 | (.32) | .36 | (.34) | .23 | (.29) |
| | 3 | .77 | (.21) | .66 | (.23) | .47 | (.30) | .44 | (.36) |
| | 4 | .72 | (.25) | .81 | (.15) | .72 | (.29) | .60 | (.35) |
| | 5 | .70 | (.29) | .68 | (.25) | .63 | (.25) | .60 | (.28) |
| | 6 | .68 | (.27) | .69 | (.17) | .68 | (.27) | .62 | (.34) |
| | 7 | .67 | (.27) | .74 | (.23) | .70 | (.19) | .67 | (.34) |
| | 8 | .68 | (.26) | .61 | (.22) | .67 | (.29) | .62 | (.30) |
| | 9 | .69 | (.20) | .58 | (.22) | .62 | (.26) | .58 | (.31) |

Table 5-2-5. Mean rates of error responses and their SD's in acquisition in mentally retarded children

| Blocks | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--------|-------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Group | Choice unit | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| RW | 1 | .45 | (.33) | .24 | (.28) | .23 | (.34) | .15 | (.30) |
| | 2 | .42 | (.33) | .37 | (.32) | .29 | (.27) | .26 | (.35) |
| | 3 | .56 | (.31) | .50 | (.33) | .33 | (.27) | .27 | (.32) |
| | 4 | .68 | (.30) | .70 | (.34) | .60 | (.35) | .56 | (.37) |
| | 5 | .63 | (.20) | .57 | (.31) | .68 | (.26) | .51 | (.34) |
| | 6 | .72 | (.21) | .60 | (.27) | .71 | (.25) | .65 | (.33) |
| | 7 | .63 | (.21) | .75 | (.19) | .70 | (.15) | .60 | (.30) |
| | 8 | .66 | (.26) | .68 | (.23) | .60 | (.32) | .74 | (.28) |
| | 9 | .70 | (.27) | .59 | (.27) | .58 | (.33) | .59 | (.34) |
| RN | 1 | .52 | (.34) | .35 | (.35) | .37 | (.39) | .26 | (.32) |
| | 2 | .60 | (.34) | .61 | (.36) | .50 | (.30) | .33 | (.25) |
| | 3 | .74 | (.20) | .70 | (.26) | .54 | (.34) | .59 | (.36) |
| | 4 | .60 | (.31) | .49 | (.28) | .62 | (.33) | .64 | (.34) |
| | 5 | .51 | (.27) | .62 | (.30) | .67 | (.26) | .57 | (.31) |
| | 6 | .55 | (.29) | .60 | (.28) | .56 | (.29) | .56 | (.33) |
| | 7 | .77 | (.20) | .74 | (.22) | .74 | (.17) | .74 | (.22) |
| | 8 | .73 | (.26) | .59 | (.28) | .63 | (.31) | .68 | (.30) |
| | 9 | .61 | (.37) | .66 | (.30) | .62 | (.26) | .54 | (.35) |
| NW | 1 | .38 | (.33) | .21 | (.26) | .24 | (.33) | .25 | (.33) |
| | 2 | .51 | (.25) | .41 | (.36) | .28 | (.35) | .30 | (.38) |
| | 3 | .50 | (.25) | .46 | (.35) | .38 | (.36) | .24 | (.27) |
| | 4 | .69 | (.28) | .63 | (.35) | .65 | (.39) | .59 | (.40) |
| | 5 | .58 | (.22) | .72 | (.27) | .74 | (.30) | .65 | (.33) |
| | 6 | .67 | (.23) | .69 | (.29) | .56 | (.34) | .59 | (.34) |
| | 7 | .66 | (.23) | .68 | (.31) | .59 | (.35) | .61 | (.32) |
| | 8 | .61 | (.26) | .61 | (.31) | .64 | (.31) | .60 | (.36) |
| | 9 | .67 | (.28) | .62 | (.33) | .63 | (.32) | .53 | (.35) |

Table 5-2-6. Analysis of variance based on Table 5-2-4 and -5

| Source | | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|----------------------|------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Between-Subjects | | 119 | 74.0600 | | |
| N and M | C | 1 | 0.8670 | 0.8670 | 1.42 |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 0.6369 | 0.3185 | — |
| | CD | 2 | 2.8906 | 1.4453 | 2.37 |
| Error (b) | | 114 | 69.6653 | 0.6111 | |
| Within-Subjects | | 4200 | 422.9533 | | |
| Block of trial | A | 3 | 12.4472 | 4.1491 | 43.42* |
| Choice unit | B | 8 | 59.2833 | 7.4104 | 45.00* |
| | AB | 24 | 7.0715 | 0.2946 | 5.70* |
| | AC | 3 | 1.2233 | 0.4078 | 4.27* |
| | AD | 6 | 0.3981 | 0.0663 | — |
| | BC | 8 | 1.8266 | 0.2283 | 1.39 |
| | BD | 16 | 6.1950 | 0.3872 | 2.35* |
| | ABC | 24 | 1.6877 | 0.0703 | 1.36 |
| | ABD | 48 | 2.5353 | 0.0528 | 1.02 |
| | ACD | 6 | 0.2826 | 0.0471 | — |
| | BCD | 16 | 2.4877 | 0.1555 | — |
| | ABCD | 48 | 3.1684 | 0.0660 | 1.28 |
| Error 1(w) | | 342 | 32.6822 | 0.0956 | |
| Error 2(w) | | 912 | 150.2067 | 0.1647 | |
| Error 3(w) | | 2736 | 141.4638 | 0.0517 | |
| | | 4319 | 497.0133 | | |

* $p < .05$

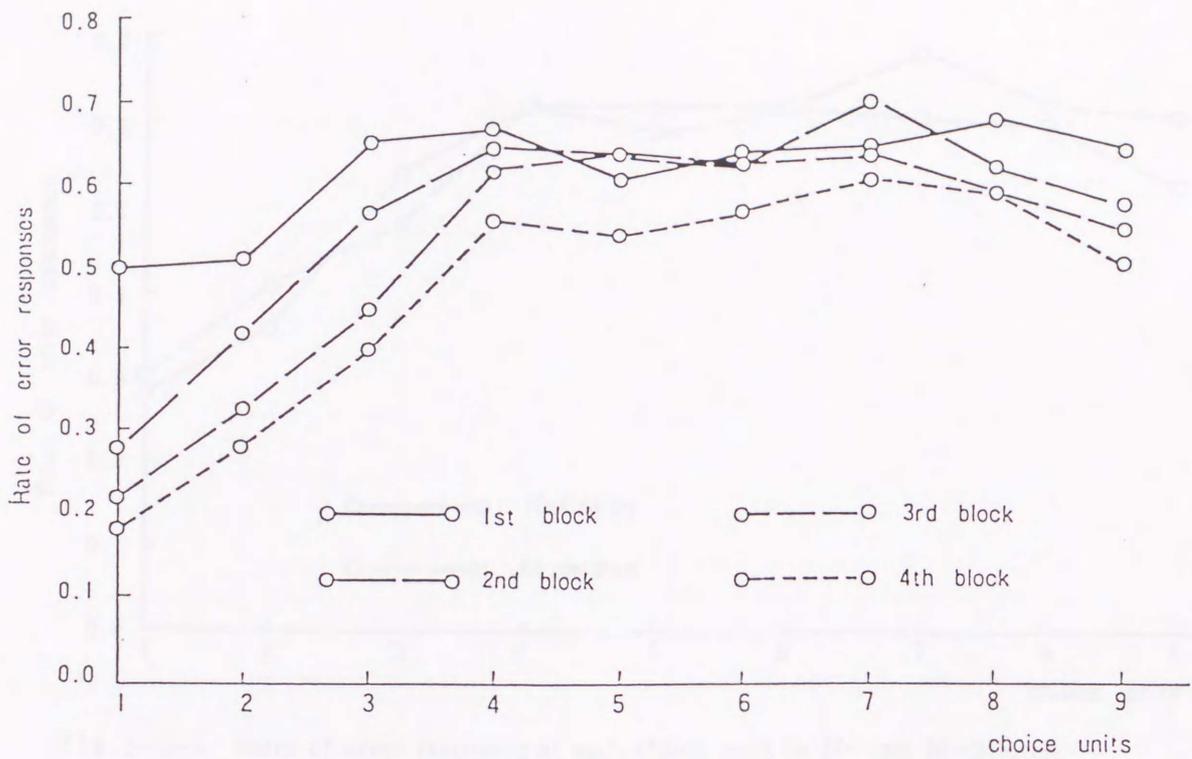


Fig. 5-2-1 Rates of error responses at each choice unit in each block of acquisition.

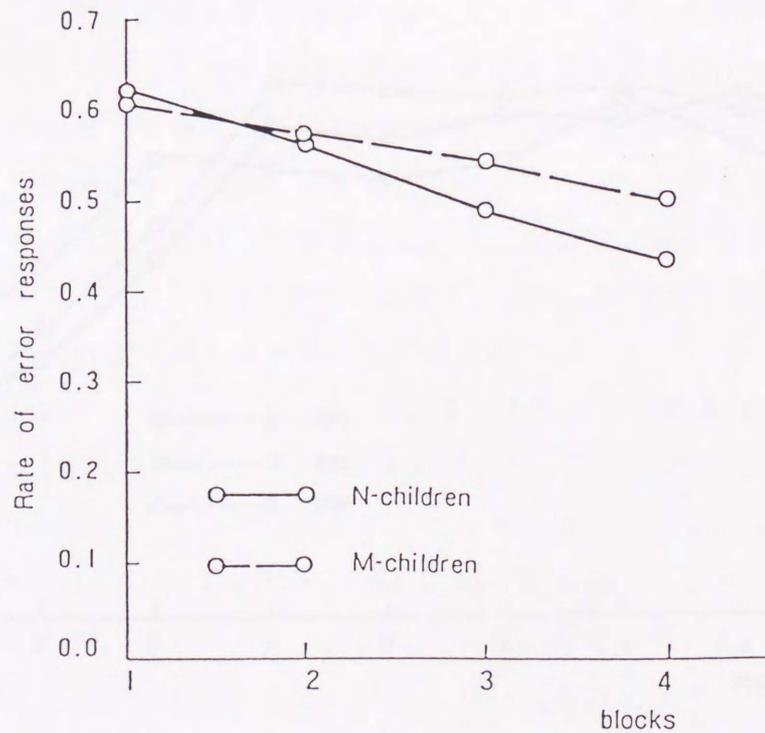


Fig. 5-2-2 Changes of mean rates of error responses in N- and M-children.

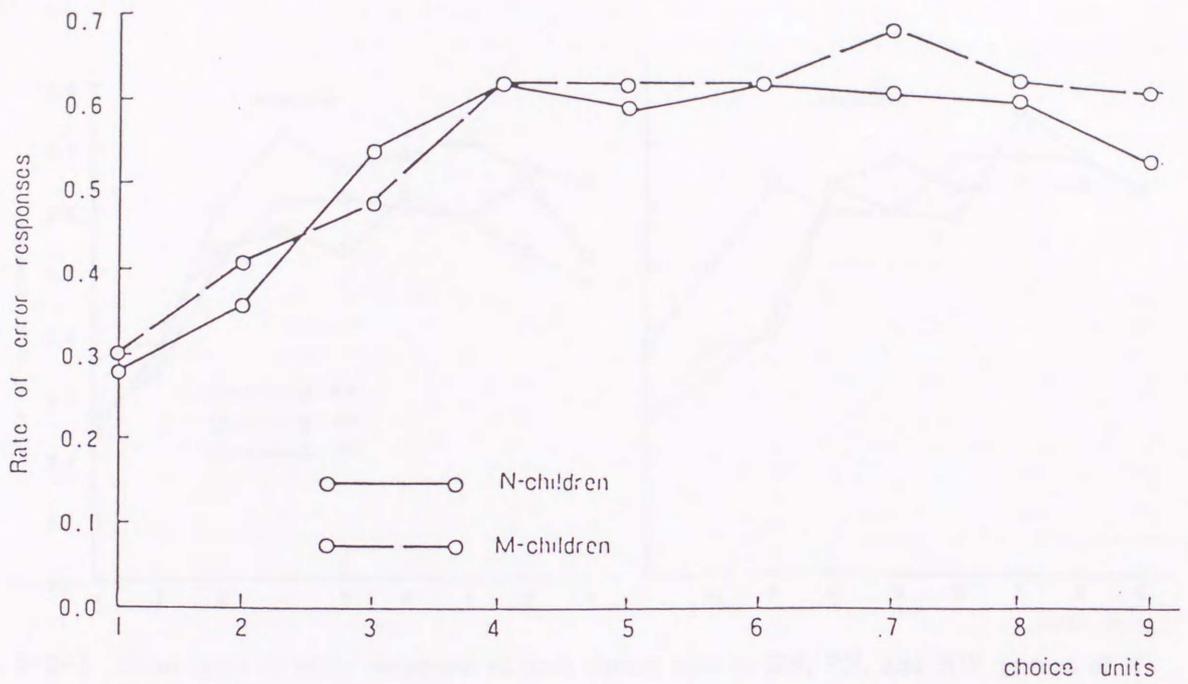


Fig. 5-2-3 Rates of error responses at each choice unit in N- and M-children.

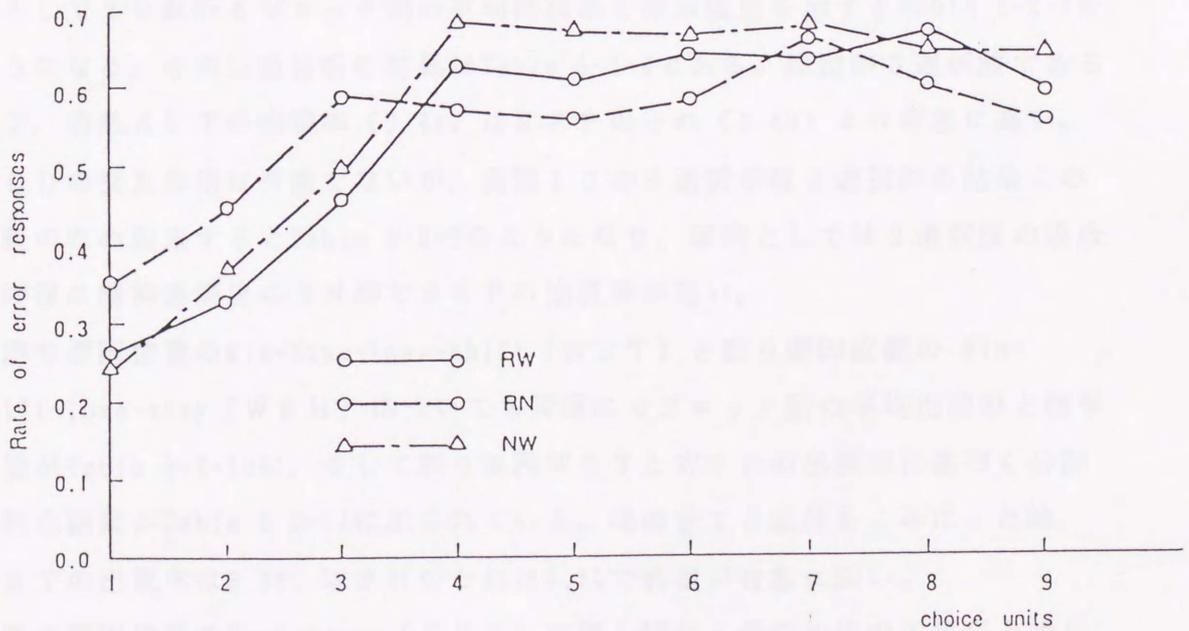


Fig. 5-2-4 Mean rates of error responses at each choice unit in RW, RN, and NW groups.

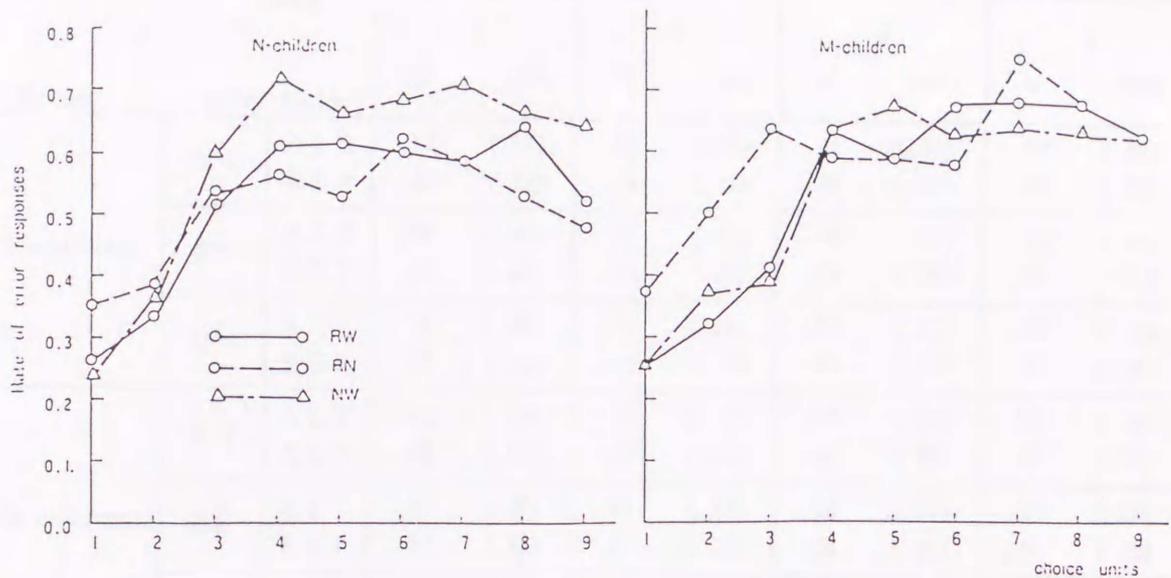


Fig. 5-2-5 Mean rates of error responses of each choice unit in RN, RN, and NW groups of N- and M-children.

健常児と精神遅滞児を比較すると、健常児の平均誤反応率0.53、精神遅滞児のそれが0.56で、その差は有意でない。

言語強化群間にも誤反応率に有意差はみられない。

さて、次に習得期の誤り要因分析の結果を述べよう。誤り要因位置のAlternation (A L T) と誤り要因位置のRepetition (R E P) の、5 試行 1 ブロックとして 20 試行 4 ブロック間の平均出現率と標準偏差を示すとTable 5-2-7のようになる。その分散分析の結果はTable 5-2-8である。課題が 3 選択肢であるので、当然 A L T の出現率 (0.64) は R E P のそれ (0.49) より有意に高い。A C D の交互作用は有意でないが、実験 10 の 9 選択単位 2 選択肢の結果との比較のため製表するとTable 5-2-9のようになり、傾向としては 2 選択肢の場合と同様に精神遅滞児の R N 群で R E P の出現率が高い。

誤り要因位置のWin-Stay-lose-shift (W S T) と誤り要因位置の Win-shift-lose-stay (W S H) についても同様に 4 ブロック間の平均出現率と標準偏差がTable 5-2-10に、そして誤り要因 W S T と W S H の出現率に基づく分散分析の結果がTable 5-2-11に示されている。他の全ての条件をこみにした時、W S T の出現率は0.68、W S H のそれは0.53で前者が有意に高い。

誤り要因位置のPreference (P R E) は第 1 試行 9 選択単位中 7 個以上同じ位置を選んだ者とする。偶然にそのようなことの起こる確率は $3 \times (1/3) + 3 \times ({}^2_1) \times (1/3) \times (2/3) + 3 \times ({}^2_2) \times (1/3) \times (2/3) = 0.025$ で、20人中約0.5人の割合

Table 5-2-7. Mean rates of appearance and their SD's of error factors ALT and REP

| | | Block | | | | | | | | |
|------------|--------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Group | Error factor | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | |
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | |
| N-children | RW | ALT | .67 | (.17) | .68 | (.22) | .61 | (.32) | .57 | (.33) |
| | | REP | .52 | (.22) | .46 | (.18) | .34 | (.22) | .30 | (.21) |
| | RN | ALT | .66 | (.22) | .67 | (.27) | .58 | (.27) | .57 | (.34) |
| | | REP | .53 | (.25) | .50 | (.26) | .49 | (.28) | .37 | (.27) |
| | NW | ALT | .71 | (.20) | .71 | (.16) | .72 | (.17) | .63 | (.21) |
| | | REP | .53 | (.24) | .48 | (.19) | .46 | (.22) | .51 | (.26) |
| M-children | RW | ALT | .70 | (.18) | .70 | (.17) | .69 | (.20) | .65 | (.25) |
| | | REP | .49 | (.20) | .47 | (.23) | .45 | (.24) | .47 | (.28) |
| | RN | ALT | .60 | (.20) | .61 | (.23) | .64 | (.20) | .63 | (.23) |
| | | REP | .62 | (.23) | .57 | (.25) | .54 | (.25) | .56 | (.25) |
| | NW | ALT | .64 | (.23) | .62 | (.27) | .58 | (.26) | .54 | (.32) |
| | | REP | .49 | (.27) | .54 | (.26) | .54 | (.27) | .54 | (.26) |

Table 5-2-8. Analysis of variance based on rates of appearance of ALT and REP in Table 5-2-7

| Source | df | SS | MS | F |
|----------------------|------|---------|--------|--------|
| Between-subjects | 119 | 12.7159 | | |
| N and M | 1 | 0.1490 | 0.1490 | 1.41 |
| Verbal reinforcement | | | | |
| D | 2 | 0.1344 | 0.0672 | — |
| CD | 2 | 0.3896 | 0.1948 | 1.84 |
| Error (b) | 114 | 12.0430 | 0.1056 | |
| Within-subjects | 840 | 52.1978 | | |
| ALT and REP | A | 5.3850 | 5.3850 | 23.93* |
| Block of trials | B | 0.6971 | 0.2324 | 11.55* |
| | AB | 0.0428 | 0.0143 | — |
| | AC | 0.3737 | 0.3737 | 1.66 |
| | AD | 0.6479 | 0.3239 | 1.43 |
| | BC | 0.2557 | 0.0852 | 4.24* |
| | BD | 0.1168 | 0.0195 | — |
| | ABC | 0.0407 | 0.0136 | — |
| | ABD | 0.1994 | 0.0332 | — |
| | ACD | 0.1495 | 0.0748 | — |
| | BCD | 0.1374 | 0.0229 | 1.14 |
| | ABCD | 0.1897 | 0.0316 | — |
| Error 1(w) | 114 | 25.6484 | 0.2250 | |
| Error 2(w) | 342 | 6.8801 | 0.0201 | |
| Error 3(w) | 342 | 11.4334 | 0.0334 | |
| | 959 | 64.9135 | | |

* $p < .05$

Table 5-2-9. Mean rates of appearance of ALT and REP for each group in N- and M- children

| | | N-children | M-children |
|----|-----|------------|------------|
| RW | ALT | .63 | .69 |
| | REP | .41 | .47 |
| RN | ALT | .62 | .62 |
| | REP | .47 | .57 |
| NW | ALT | .69 | .60 |
| | REP | .50 | .53 |

Table 5-2-10. Mean rates of appearance and their SD's of error factors WST and WSH

| | | Block | | | | | | | | |
|------------|--------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | |
| Group | Error factor | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) | |
| N-children | RW | WST | .69 | (.12) | .67 | (.20) | .55 | (.30) | .51 | (.30) |
| | | WSH | .58 | (.10) | .54 | (.11) | .44 | (.21) | .38 | (.23) |
| | RN | WST | .67 | (.19) | .66 | (.20) | .61 | (.23) | .56 | (.31) |
| | | WSH | .57 | (.12) | .55 | (.18) | .51 | (.20) | .43 | (.21) |
| | NW | WST | .79 | (.12) | .78 | (.13) | .71 | (.16) | .65 | (.22) |
| | | WSH | .58 | (.15) | .56 | (.13) | .55 | (.13) | .50 | (.14) |
| M-children | RW | WST | .72 | (.13) | .70 | (.17) | .66 | (.15) | .60 | (.22) |
| | | WSH | .52 | (.14) | .54 | (.14) | .52 | (.12) | .52 | (.15) |
| | RN | WST | .73 | (.13) | .73 | (.13) | .70 | (.13) | .73 | (.13) |
| | | WSH | .60 | (.09) | .58 | (.14) | .55 | (.14) | .55 | (.14) |
| | NW | WST | .72 | (.14) | .73 | (.14) | .79 | (.23) | .68 | (.27) |
| | | WSH | .54 | (.12) | .54 | (.13) | .48 | (.16) | .48 | (.21) |

Table 5-2-11. Analysis of variance based on rates of appearance of WST and WSH in Table 5-2-10

| Source | | df | SS | MS | F | |
|----------------------|------------|-----|---------|--------|---------|--|
| Between-subjects | | 119 | 13.9132 | | | |
| N and M | C | 1 | 0.3275 | 0.3275 | 2.95 | |
| Verbal reinforcement | D | 2 | 0.5333 | 0.2666 | 2.40 | |
| | CD | 2 | 0.4066 | 0.2033 | 1.83 | |
| | | 114 | 12.6458 | 0.1109 | | |
| Within-subjects | | 840 | 25.1632 | | | |
| WST and WSH | A | 1 | 5.7366 | 5.7366 | 131.40* | |
| Block of trials | B | 3 | 1.2448 | 0.4149 | 19.39* | |
| | AB | 3 | 0.0073 | 0.0024 | — | |
| | AC | 1 | 0.0619 | 0.0619 | 1.42 | |
| | AD | 2 | 0.2524 | 0.1262 | 2.89 | |
| | BC | 3 | 0.3421 | 0.1140 | 5.33* | |
| | BD | 6 | 0.1234 | 0.0206 | — | |
| | ABC | 3 | 0.0405 | 0.0135 | — | |
| | ABD | 6 | 0.0703 | 0.0117 | — | |
| | ACD | 2 | 0.0018 | 0.0009 | | |
| | BCD | 6 | 0.0700 | 0.0117 | | |
| | ABCD | 6 | 0.1131 | 0.0189 | 1.34 | |
| | Error 1(w) | | 114 | 4.9769 | 0.0437 | |
| | Error 2(w) | | 342 | 7.3188 | 0.0214 | |
| Error 3(w) | | 342 | 4.8034 | 0.0140 | | |
| | | 959 | | | | |

* $p < .05$

Table 5-2-12. Number of subjects who show strictly stereotypical responses through at least one trial during acquisition

| Group | Error factor | REP | 2ALT* | 3ALT** |
|------------|--------------|-----|-------|--------|
| N-children | RW | 3 | 0 | 1 |
| | RN | 6 | 0 | 0 |
| | NW | 5 | 1 | 0 |
| M-children | RW | 4 | 2 | 0 |
| | RN | 12 | 3 | 2 |
| | NW | 9 | 0 | 0 |

*2ALT is a kind of stereotypical responses where two alternatives of three are alternatively chosen, such as, 'left, right, left, right, ...'.

**3ALT is a kind of stereotypical responses where three alternatives are chosen in order, such as, 'left, center, right, left, center, right, ...'.

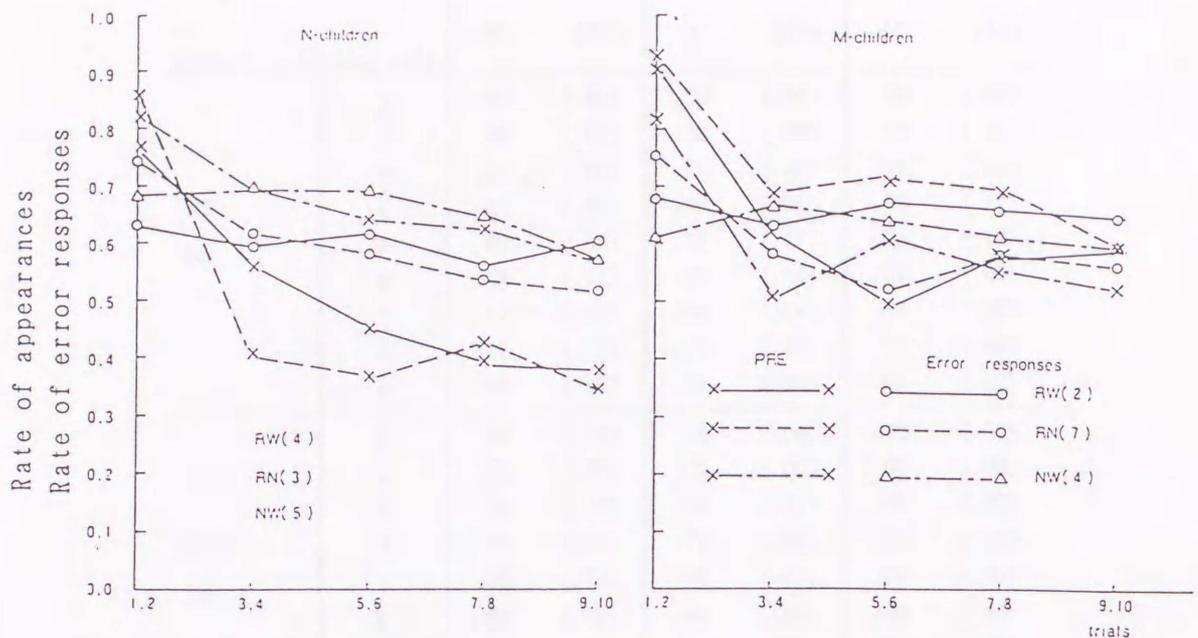


Fig. 5-2-6 Changes of rates of appearance of PRE and mean rates of error responses during 10 trials. Numbers in parentheses are numbers of Ss who show PRE. PRE: Preference with respect to position.

である。実際にPREを示した者は、健常児のRW, RN, NWの各群で、それぞれ4名、3名、5名、精神遅滞児の各群でそれぞれ2名、7名、4名である。これらPREを示した者について、その出現率と誤反応率の変化を最初の10試行間について対照させて、Fig. 5-2-6に健常児と精神遅滞児のそれを図示してある。T検定(片側検定)した結果、健常児、精神遅滞児ともに3つの言語強化群をこみにして、PRE出現率が誤反応率より有意に高いのは第1, 2試行においてのみである。

1試行中の反応様式が位置について完全にステレオタイプであるような、そういう反応を1試行以上示した者の人数を数えてみるとTable 5-2-12のようになる。WSTとWSHに関するステレオタイプな反応については省略する。また2ALT, 3ALTについては、Table 5-2-12の注を参照。

最後に習得期において習得水準に達した者の消去過程の誤反応率について調べておく。健常児のRW群, RN群およびNW群の各選択単位ごとの平均誤反応率と標準偏差をTable 5-2-13に示し、そしてそれぞれに基づく分散分析の結果をTable 5-2-14に示してある。精神遅滞児のRW群とNW群の各選択単位ごとの平均誤反応率と標準偏差をTable 5-2-15に示してある。ただし精神遅滞児RN群は1名なので省略してある。また標準偏差に0.00の値がしばしばみられ、分散分析をこのデータにほどこすことには統計学上問題があるが、分散分析

Table 5-2-13. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in normal children

| Group | Choice unit | Block | | | | | |
|-------------|-------------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | M | (SD) | M | (SD) | M | (SD) |
| RN Ss: 4 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 3 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 4 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .08 | (.14) |
| | 5 | .00 | (.00) | .17 | (.17) | .08 | (.14) |
| | 6 | .08 | (.14) | .17 | (.29) | .00 | (.00) |
| | 7 | .17 | (.17) | .08 | (.14) | .00 | (.00) |
| | 8 | .17 | (.29) | .17 | (.29) | .00 | (.00) |
| | 9 | .25 | (.28) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| NW Ss: 4 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 3 | .00 | (.00) | .08 | (.14) | .00 | (.00) |
| | 4 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .08 | (.14) |
| | 5 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 6 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 7 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 8 | .08 | (.14) | .08 | (.14) | .00 | (.00) |
| | 9 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .08 | (.14) |

Table 5-2-14. Analysis of variance for each group based on Table 5-2-13

| Group | Source | df | SS | MS | F |
|-------|-------------------|-----|---------|---------|-------|
| RW | Block of trials A | 2 | 0.0370 | 0.0185 | — |
| | Choice unit B | 8 | 1.1574 | 0.1447 | 2.79* |
| | Subject S | 7 | 2.6044 | | |
| | AB | 16 | 0.2778 | 0.0174 | — |
| | AS | 14 | 0.3169 | 0.0226 | |
| | BS | 56 | 2.9002 | 0.0518 | |
| | ABS | 112 | 2.1091 | 0.0188 | |
| | Total | | 215 | 9.4028 | |
| RN | Block of trials A | 2 | 0.0695 | 0.0348 | — |
| | Choice unit B | 8 | 1.4303 | 0.1788 | 1.10 |
| | Subject S | 8 | 4.7555 | | |
| | AB | 16 | 0.3914 | 0.0245 | — |
| | AS | 16 | 0.7700 | 0.0481 | |
| | BS | 64 | 10.3969 | 0.1625 | |
| | ABS | 128 | 3.1395 | 0.0245 | |
| | Total | | 242 | 20.9529 | |
| NW | Block of trials A | 2 | 0.0082 | 0.0041 | — |
| | Choice unit B | 8 | 0.9095 | 0.1137 | 2.13 |
| | Subject S | 3 | 0.4887 | | |
| | AB | 16 | 0.1214 | 0.0037 | — |
| | AS | 6 | 0.3539 | 0.0590 | |
| | BS | 24 | 1.2798 | 0.0533 | |
| | ABS | 48 | 0.6276 | 0.0131 | |
| | Total | | 107 | 3.7891 | |

* $p < .05$

Table 5-2-15. Mean rates of error responses and their SD's in extinction in mentally retarded children

| | | Block | | | | | |
|-------------|-------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| Group | Choice unit | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) | <i>M</i> | (<i>SD</i>) |
| RW Ss: 8 | 1 | .04 | (.11) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .08 | (.14) | .00 | (.00) | .08 | (.14) |
| | 3 | .04 | (.11) | .04 | (.11) | .00 | (.00) |
| | 4 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 5 | .04 | (.11) | .13 | (.23) | .08 | (.14) |
| | 6 | .17 | (.24) | .08 | (.14) | .25 | (.32) |
| | 7 | .17 | (.24) | .17 | (.24) | .17 | (.29) |
| | 8 | .13 | (.23) | .21 | (.37) | .29 | (.35) |
| | 9 | .13 | (.23) | .17 | (.24) | .17 | (.17) |
| RN Ss: 9 | 1 | .07 | (.14) | .07 | (.21) | .04 | (.10) |
| | 2 | .11 | (.16) | .11 | (.16) | .07 | (.14) |
| | 3 | .07 | (.21) | .11 | (.16) | .15 | (.23) |
| | 4 | .04 | (.10) | .15 | (.28) | .11 | (.22) |
| | 5 | .26 | (.34) | .19 | (.23) | .26 | (.38) |
| | 6 | .33 | (.42) | .15 | (.32) | .26 | (.34) |
| | 7 | .30 | (.29) | .19 | (.36) | .15 | (.23) |
| | 8 | .30 | (.33) | .19 | (.36) | .26 | (.34) |
| | 9 | .30 | (.37) | .26 | (.38) | .26 | (.34) |
| NW Ss: 4 | 1 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 2 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 3 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .00 | (.00) |
| | 4 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .08 | (.14) |
| | 5 | .08 | (.14) | .08 | (.14) | .08 | (.14) |
| | 6 | .00 | (.00) | .00 | (.00) | .08 | (.14) |
| | 7 | .08 | (.14) | .00 | (.00) | .17 | (.29) |
| | 8 | .08 | (.14) | .17 | (.17) | .08 | (.14) |
| | 9 | .33 | (.41) | .33 | (.41) | .25 | (.28) |

Table 5-2-14. Analysis of variance for each group based on Table 5-2-13

| Group | Source | <i>df</i> | SS | MS | <i>F</i> |
|-------|-------------------|-----------|---------|--------|----------|
| RW | Block of trials A | 2 | 0.0370 | 0.0185 | — |
| | Choice unit B | 8 | 1.1574 | 0.1447 | 2.79* |
| | Subject S | 7 | 2.6044 | | |
| | AB | 16 | 0.2778 | 0.0174 | — |
| | AS | 14 | 0.3169 | 0.0226 | |
| | BS | 56 | 2.9002 | 0.0518 | |
| | ABS | 112 | 2.1091 | 0.0188 | |
| | Total | 215 | 9.4028 | | |
| RN | Block of trials A | 2 | 0.0695 | 0.0348 | — |
| | Choice unit B | 8 | 1.4303 | 0.1788 | 1.10 |
| | Subject S | 8 | 4.7555 | | |
| | AB | 16 | 0.3914 | 0.0245 | — |
| | AS | 16 | 0.7700 | 0.0481 | |
| | BS | 64 | 10.3969 | 0.1625 | |
| | ABS | 128 | 3.1395 | 0.0245 | |
| | Total | 242 | 20.9529 | | |
| NW | Block of trials A | 2 | 0.0082 | 0.0041 | — |
| | Choice unit B | 8 | 0.9095 | 0.1137 | 2.13 |
| | Subject S | 3 | 0.4887 | | |
| | AB | 16 | 0.1214 | 0.0037 | — |
| | AS | 6 | 0.3539 | 0.0590 | |
| | BS | 24 | 1.2798 | 0.0533 | |
| | ABS | 48 | 0.6276 | 0.0131 | |
| | Total | 107 | 3.7891 | | |

* $p < .05$

の結果を単に目安としてみるならよかろう。それぞれの結果はTable 5-2-16に示してある。

さて、いずれにおいてもブロックの効果（Aの効果）は有意でなく、選択単位の効果（Bの効果）も健常見RW群においてのみ有意である。そこで選択単位別に各グループの平均誤反応率を図示するとFig. 5-2-7のようになる。

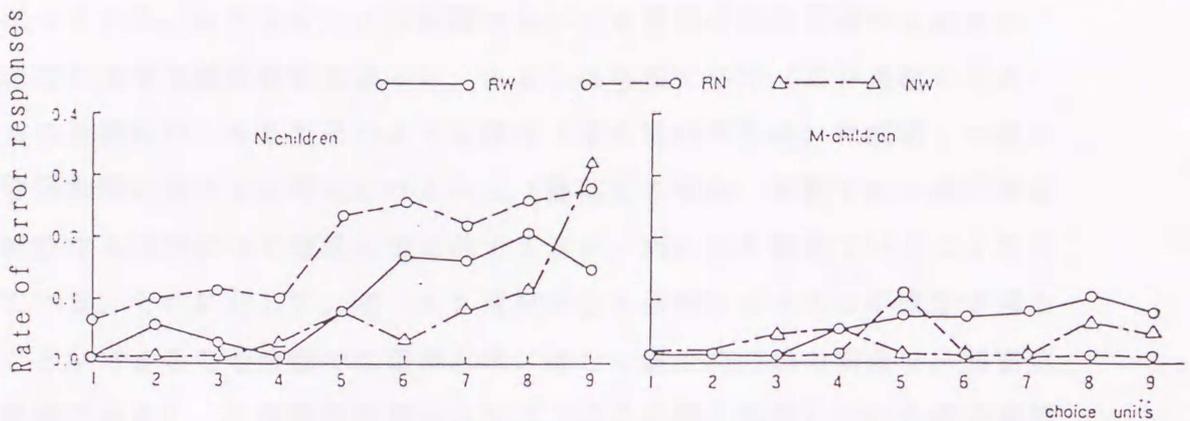


Fig. 5-2-7 Mean rates of error responses at each choice unit in extinction for normal and mentally retarded children. Numbers of normal children are 8 for RW group, 9 for RN group, and 4 for NW group, and those of mentally retarded children are 4 for RW group, 1 for RN group, and 4 for NW group.

考 察

習得期における言語強化の効果は、健常見においてはRWとRNが、精神遅滞児ではRWとNWが優れる傾向がみられるものの有意でない。反応様式においても精神遅滞児のRN群において同じ位置を繰り返す傾向、あるいはステレオタイプな反応の多い傾向がみられるが、あまりはっきりしない。消去過程の誤反応率は、実験10の2選択肢の感覚運動的概念学習の場合と比較しても、他のこれまでの実験と比較してもかなり低い。選択点の位置効果もこれまでの実験と比べると大変弱い。概念学習をしていれば消去抵抗も大きいであろうし、選択点の位置効果も小さいはずであるから、ここにおける学習可能者はかなり概念学習をしていると考えられる。あるいは、記銘だけに頼らず“手がかり”と選択肢を結び付けることに成功した者だけが概念形成ができ、習得水準に達したのではないかと考えられる。しかも健常見群ではNW群の消去過程での誤

反応率がRN群のそれよりやや低いことから、健常児のRN群の学習可能者の中にはNに負の強化値を得たものが若干いるのではないかと推定される。第1章第3節で述べたように、精神遅滞児は健常児に比較しRNのNに負の強化値を獲得することが特に困難であることがわかっている。この点で、精神遅滞児が健常児より一般に劣る中で、RN群において特にそれが著しいという結果になったと考えられる。また、精神遅滞児と健常児の差は学習が進むにつれて大きくなっている。おそらく、この課題においても最初は記銘学習から始まり、学習過程の途中で概念学習に徐々に、あるいは急激に移行（媒介過程の形成）するものと思われ、そしてそのような移行（媒介過程の形成）に成功した者のみが習得水準に達すると考えられるから（健常児の場合、実験2の9選択単位3選択肢でも記銘だけで習得水準に達する者が、約0.11の割合でいることが示されている。それに対して、同じく9選択単位3選択肢ではあるが概念学習をすることができるこの課題では習得水準に達した者は約0.35の割合で、前者の約3倍強である）、この概念学習への移行（媒介過程の形成）という点で精神遅滞児が劣るのではないかと思われる。

本課題の特徴を考えてみると、言うまでもなく3選択肢の感覚運動的手がかりから概念学習を行わせることである。実験10の9選択単位2選択肢の感覚運動的概念学習の場合の学習可能者率が健常児は0.57で、精神遅滞児のそれは0.30であり、実験5の6選択単位3選択肢の記銘学習について同様のことをみると、健常児0.47、精神遅滞児0.37である。本実験のそれは、前者が0.35、後者が0.15である。これをわかりやすくするため各実験の健常児の学習可能者率を1として精神遅滞児のそれとの比をみると、実験10では0.52、実験5では0.74で、本実験では0.43となる。このようにほぼ同じ程度の精神年齢である精神遅滞児にとって、この学習課題は健常児よりはるかに困難であると考えられよう。

さて、第3章第2節の実験5の考察で述べたように、選択肢が3つ以上の場合はRとWの出現率と情報量を考慮する必要がある、しかも情報量の違いの方が持つ意味が大きい。この感覚運動的な3選択肢の概念学習の場合、Rの情報量がWのそれより大きいから、NWの成績が悪いことが予想され、かつほぼそのような結果になっており、Nがあまり学習成績に関係していないことがわかる。しかし、RN群で健常児と精神遅滞児の差が特に大きいことから（健常児ではRNのNは負の強化値を得ているらしいことは既に述べたが）、Nが学習

成績に全く影響をもっていないとは言えない。

要 約

精神遅滞児とほぼ精神年齢の等しい健常児に、9 選択単位 3 選択肢の感覚運動的概念学習の習得と消去を行わせることにより、言語強化の 3 つの組合せ、すなわち RW, RN および NW の効果を調べ、さらに誤り要因分析を行い、学習過程の質的な差異を検討した。

その結果は次のようであった。

1. 習得期における言語強化の効果は、健常児において RW 群と RN 群が NW 群より優れる傾向がみられ、精神遅滞児では RW 群と NW 群が RN 群より優れる傾向がみられた。

反応様式においては、精神遅滞児の RN 群において同じ位置を繰り返す反応が強い傾向がみられ、また、精神遅滞児の RN 群で位置の Preference や位置の Repetition のステレオタイプな反応を多く示す傾向がみられた。

2. 健常児と精神遅滞児の差であるが、後者が種々の測度で非常に劣り、RN 群については、特に健常児が優れることがみられた。

誤反応率では試行のはじめは差がないが、試行が進むにつれて健常児の誤反応率の低下が著しく、両者の差が大になった。また健常児では、消去過程で若干の選択点の位置効果がみられた。

第6章 感覚運動的概念学習における学習の型と手がかりの言語化の効果

第1節 健常見における9選択単位2選択肢の感覚運動的概念学習の概念型と記憶型(実験12)

実験10で、健常見と精神遅滞児は9選択単位2選択肢の指迷路の学習を行った。その迷路では選択点に2種の手触りのいずれかがあり、それが正しい位置がどちらか、ということに結びついていた。従って、この課題は概念的思考によって容易に学習されうるように作られていたわけだが、被験者のうちのいくらかは9選択点の各々での正しい位置を記憶することによってそれを学習しようとしたと思われる。課題は2つの手触りと2つの位置を結びつけるだけであるから概念学習としては容易であると思われるが、9つの左右の系列を記憶することは、実験1にみるように決して容易ではない。にもかかわらず、視覚的情報がなく触覚的な感覚運動的情報しかない事態では、被験者のいくらかは概念的思考によるよりも記憶によって、それを学習しようとする傾向があるらしい。本実験の第1の目的は、実験10のような感覚運動的概念学習を健常見に行わせた時、どれくらいの割合で、記憶によって学習する者(記憶型)、概念的思考によって学習する者(概念型)がいるかを明らかにすることである。

認知行動に特徴的な反応スタイルについての多くの研究が、熟慮-衝動性とよばれる1つの安定した次元を明らかにしてきた(Kagan, 1965; Messer, 1976)。熟慮-衝動性とは、いくつかの選択肢があり、どれが最も適しているかがすぐにはわかりがたいといった特殊な条件下で、問題解決の妥当性に反映するところの傾向を記述したものである。熟慮-衝動性を測定するために用いられる課題では、一般に、いくつかのどれも正答とまぎらわしい選択肢(そのうちの1つだけが正答)が被験者に示される。衝動型では反応は速く、誤りが多いが、熟慮型では逆に反応時間が長く、正答が多い。衝動型と熟慮型は認知行動のテンポが異なるだけでなく、走査ストラテジーや知覚的、概念的、感覚運動的問題解決課題でのストラテジーに違いがあると言われている(Kagan,

1965; Kagan, Pearson & Welch, 1966; 佐藤, 1976; Siegelman, 1969; 臼井, 1965, 1982; 山崎, 1986)。

熟慮－衝動性を測定するのに最もよく用いられるのはMatching Familiar Figures Test (Kagan, Rosman, Day, Albert & Phillips, 1964) であるが、これは視覚的情報にもとづいて問題解決をさせるものである。熟慮－衝動性が視覚的情報ではなくて触覚運動的な認知過程にもとづく概念学習の遂行と関係しているかどうか、いまだ明らかにしようと試みられたことはない。しかし熟慮－衝動性が視覚的認知過程とのみ結びついていて触覚的認知過程とは関係がない、と仮定するのは不合理である。Kagan (1965) は、1つの刺激の触覚的な探索時間と視覚的接近によって5つの絵からその刺激を選ぶのに要する反応時間の間には高い正の相関があることを見出している。

概念的思考によって容易に学習されうる実験10で用いたような感覚運動的概念学習における概念型と記憶型の違いは、認知スタイルの違い、すなわち熟慮－衝動性にもとづいているのかもしれない。本実験の第2の目的は、出発点から目標点までをたどる1試行の反応時間と迷路学習の成績や学習過程の間に、なんらかの関係がないかどうかをさぐることである。概念型被験者では、出発点から目標点までの反応時間が長く、誤反応率が低く、習得水準に達するまでの試行数が少なく、逆に記憶型では反応時間が短く、誤反応率が高く、習得水準に達するまでの試行数が多いかもしれない。

本実験の第3の目的は、小学1, 2, 3年生を用いることにより、その発達の変化をみることである。さらに本実験によって、概念型と記憶型の分類法の妥当性を検証し、妥当であることが明らかになればその分類法を次の実験13, 実験14に適用する。

方 法

被験者 公立小学校1校の1年生38名(男子19名, 女子19名), 2年生38名(男子18名, 女子20名), 3年生38名(男子19名, 女子19名)が被験者である。彼らの平均年齢は、各々7歳7か月, 8歳5か月, 9歳6か月である。

装置 実験8で用いた迷路Hが用いられた。9選択単位2選択肢の自由反応型迷路である。迷路Hには2種あるが、正反応系列が‘右左左右右右左左右’のAタイプを原学習に、‘左左右左右右左左’のBタイプをテスト学習に用

いるか、Bタイプを原学習にAタイプをテスト学習に用いた。凸の時右、凹の時左を選べば正反応である。

手続きと教示 迷路学習のための全般的な手続きは実験8と同様である。実験者は、被験者の選択点での反応ごとに、「正しい」または「まちがい」の言語強化を与える。出発点から目標点にいたるまでの反応時間が、各試行ごとに測定された。

原学習とテスト学習 9選択単位を1回たどることを1試行とし、1試行中の選択点ですべて正反応を示した場合を習得水準に達したとみなした。Aタイプ（又はBタイプ）で原学習を行った時は、30試行以内に習得水準に達すると、何の教示もなく装置はBタイプ（又はAタイプ）にとりかえられ、再び習得水準に達するまでの学習（テスト学習）が行われた。原学習で30試行以内に習得水準に達しなかった時は、実験はそこで打ち切れ、テスト学習は行われなかった。テスト学習で10試行以内に習得水準に達しなかった時は、実験はそこで打ち切られた。

実験11までは、主に言語強化の組合わせの効果を明らかにするため、特にNの強化値を明らかにするため、原学習の習得の後に消去過程が入れられたが、本実験以降の実験では、主に被験者の学習の型の分類のため、原学習の習得の後、テスト学習の習得が入れられる。

被験者の分類 30試行以内に原学習の習得水準に達しえなかった者は、学習不可能者と分類された。原学習では30試行以内に、テスト学習では10試行以内に習得水準に達し、しかも原学習での試行数がテスト学習での試行数と同じか、より多い時、概念型と分類した。残りの者、すなわち、原学習で30試行以内に習得水準に達したが、テスト学習では10試行以内に習得水準に達しなかった者、および原学習で30試行以内にテスト学習で10試行以内に習得水準に達したが、原学習の試行数がテスト学習のそれより少なかった者は、記憶型と分類された。

この分類のための基本的考え方は、次のようなことである。選択点の手ざわりと正しい位置の関係を原学習で概念化できた被験者は、同じ概念をテスト学習に用いることが出来るので、テスト学習の方を原学習より容易に学習できるはずである。他方、手ざわりと正しい位置の関係を原学習中に概念化できず、原学習での9この正しい位置の系列を記憶して習得水準に達した者は、その学習成果はテスト学習ではまったく役立たず、むしろ妨害的に働くから、原学習よりテスト学習の方が学習が困難であろう。

被験者の中には、最初は位置の系列を記憶しようと試み、その後で手ざわりと正しい位置の関係をみつけようと試みを変えた者もいるだろうし、原学習では記憶によって習得水準に達し、テスト学習では概念的思考によって習得水準に達した者もいるかもしれないが、これらの被験者も上記の分類法によって機械的に分ける。

もしこの分類法が妥当なものであるなら、選択点の位置効果が、記憶型では大きく、概念型では小さいはずである。また誤反応率の学習曲線は記憶型では試行とともに減少し、概念型では、習得水準に達する直前まであまり変わらないであろう。さらにテスト学習の第1試行の誤反応率が概念型では小さく、記憶型では大きいであろう。

結 果

被験者の分類 3つの年齢群内での概念型、記憶型、及び学習不可者の割合はTable 6-1-1に示してある。被験者の分布は3つの年齢間で有意に異なっている ($\chi^2 = 20.064$, $df = 4$)。すなわち、学習不可者は年齢とともに急速に減少している。1年生から2年生にかけて概念型が急速に増加し、2年生から3年生にかけては記憶型が特に増加した。

Table 6-1-1. Numbers and rates of subjects belonging to the three classes for each age group

| | Concept Type | Memory Type | Unsuccessfals |
|---------|--------------|-------------|---------------|
| Grade 1 | 10/38=.26 | 7/38=.18 | 21/38=.55 |
| Grade 2 | 16/38=.42 | 10/38=.26 | 12/38=.32 |
| Grade 3 | 17/38=.45 | 18/38=.47 | 3/38=.08 |

選択点の位置効果 各選択点における誤反応率の平均値が、原学習とテスト学習別々に、すべて正反応の最終試行をのぞく全試行を込みにして算出された。原学習やテスト学習で習得水準に達しなかった被験者については、各選択点での平均誤反応率は、全30試行あるいは全10試行を込みにして算出された。3つの被験者の型ごとに、この平均誤反応率の平均を求めると、Fig. 6-1-2のようであった。年齢群別に2要因（被験者の型×選択点）分散分析が、原学習とテスト学習別々に行われ、被験者の型ごとに2要因（年齢×選択点）分散分析が原学習とテスト学習別々に、行われた。

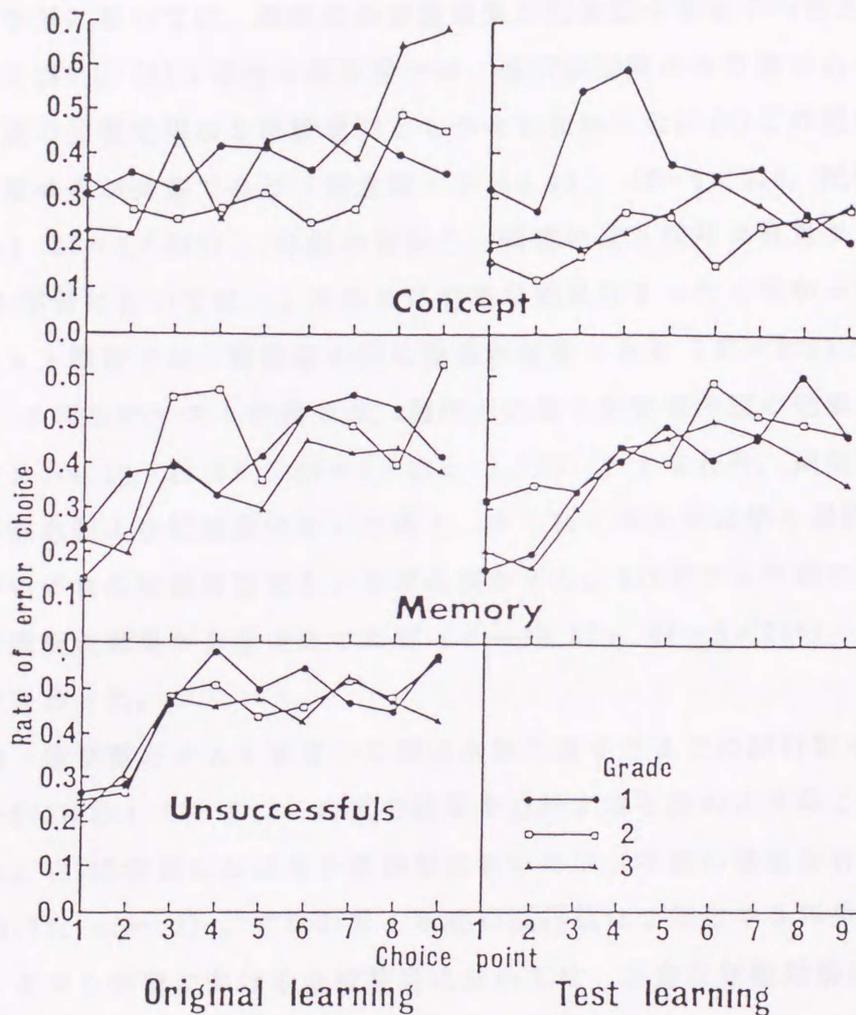


Fig. 6-1-2 Mean rates of error choices for each of the nine choice points.

Table 6-1-2. Medians of numbers of trials to achieve the criterion of original learning and those of test learning

| | Total | | Concept Type | | Memory Type | |
|---------|--------------|------|--------------|------|-------------|--------------|
| | Original | Test | Original | Test | Original | Test |
| Grade 1 | Unsuccessful | 9 | 20 | 4 | 26 | Unsuccessful |
| Grade 2 | 19.5 | 5 | 6 | 2 | 18.5 | Unsuccessful |
| Grade 3 | 17.5 | 9 | 16 | 6 | 19.5 | Unsuccessful |

分散分析の結果は次のようであった。(1)1年生の原学習においては選択点の効果, 被験者の型の効果, 両者の交互作用が有意であった ($F = 7.56, 3.56, 2.07$; $df = 8/280, 2/35, 16/280$)。2年生の原学習でも同様であった ($F = 8.11, 7.88, 3.49$; $df = 8/280, 2/35, 16/280$)。すなわち, 両学年とも, 原学習においては, 選択点の位置効果が記憶型や学習不可者よりも概念型において弱い。(2)3年生の原学習では, 選択点効果のみ有意であった。すなわち選択点の位置効果は3被験者型ともかなり強かった。(3)どの型においても, 選択点効果のみが有意であり (概念型・ $F = 2.99$; $df = 8/320$, 記憶型・ $F = 18.0$; $df = 8/264$), 年齢の効果と, 両者の交互作用は有意でなかった。(4)テスト学習においては, 1年生には有意な効果はまったくなかった。(5)2年生のテスト学習では, 被験者の型の効果が有意であり ($F = 8.59$; $df = 1/24$), 3年生のテスト学習では, 選択点効果と被験者の型の効果が, 有意であった ($F = 4.10, 11.82$; $df = 8/264, 1/33$)。すなわち, 両学年とも, 誤反応率が概念型より記憶型において高く, さらに3年生では第6選択点での誤反応率がいずれの被験者型でもいちばん高かった。(6)テスト学習において, 記憶型では選択点効果が有意であったが ($F = 10.32$; $df = 8/256$), 概念型では有意でなかった。

試行数 原学習とテスト学習での習得水準に達するまでの試行数の中央値が Table 6-1-2に示してある。この表の結果を分析すると次のようなことが明らかになった。(1)原学習における全被験者においては, 年齢の効果が有意である ($H = 18.71, df = 2$)。すなわち1年生の試行数は2年生や3年生のそれより大きい。テスト学習における全被験者においては, 有意な年齢効果はなかった。(2)テスト学習における概念型と記憶型の試行数を比較すると, 2つの型の定義から当然期待されるとおり, すべての年齢群で記憶型の試行数が概念型のそれより大きかった。原学習においては, 定義からの期待に反して, 概念学習よりも記憶学習においてやや試行数が多く, この差は2年生では有意であった ($U = 35$)。(3)概念型の原学習において, 年齢の効果が有意であった ($H = 6.64, df = 2$)。すなわち, 2年生の試行数は1年生のそれより小さかった ($U = 38$)。

誤反応率のビンセント曲線 原学習を習得した各被験者に対し, 誤反応率のビンセント曲線が算出された。すなわち, 全選択点正反応の最後の試行をのぞき, ルークス法により全学習過程が5期にわけられた。Fig. 6-1-3は, 各年齢群の概念型と記憶型別に, 5期の平均誤反応率を示したものである。またFig. 6-

1-3では、習得水準に達した最後の試行の誤反応率ゼロが学習期（C）に、テスト学習の第1試行の誤反応率が学習期（T1）に記してある。

2要因（被験者の型×学習期）分散分析が各年齢群の分析のために行われた。また、年齢×学習期の2要因分散分析が各被験者型に対して行われた。

分散分析の結果は次のとおりである。(1)1年生では、学習期の効果と、学習期と被験者の型の間の交互作用が有意であった（ $F = 12.18, 3.10$; $df = 5/75, 5/75$ ）。すなわち、概念型では第1期から第2期にかけてしか誤反応率が有意に減少しなかったが、記憶型では第2期から第3期を除き、第1期から第5期まで有意に減少した。(2)2年生では被験者の型の効果と学習期の効果が有意であった（ $F = 7/69, 1717$; $df = 1/24, 5/10$ ）。すなわち、全学習期を通じて、概念型の誤反応率は記憶型より低かった。(3)3年生でも、被験者の型の効果と学習期の効果が有意であった（ $F = 4.17, 33.05$; $df = 1/33, 5/165$ ）。しかし被験者の型の効果は、テスト学習の第1試行においてのみ顕著である。(4)概念型でも記憶型でも、年齢の効果は有意でなかった。

学習不可者の誤反応率 学習不可者の平均誤反応率が5試行1ブロックとして、原学習の6ブロックについて算出され（Fig. 6-1-3），2要因（年齢×ブロック）の分散分析が適用された。その結果、ブロックの効果のみ有意であった（ $F = 21.5$; $df = 5/165$ ）。

反応時間でピンセント曲線 誤反応率と同様に各試行の反応時間がピンセント曲線にされた。Fig. 6-1-4は、5学習期と習得水準に達した最後の試行（C）とテスト学習の最後の試行（T1）での平均反応時間を示している。誤反応率におけるピンセント曲線の場合と同様の分散分析を行った結果、次のようなことが明らかになった。(1)1, 2年生では、学習期の効果のみ有意であった（ $F = 3.99, 6.72$; $df = 6/90, 6/144$ ）。(2)3年生では、学習期の効果と被験者の型の間の交互作用が有意であった（ $F = 10.02, 2.90$; $df = 6/198, 6/198$ ）。すなわち、概念型では第1学習期から第5学習期にかけて有意に反応時間が減少しないで、第5期からCにかけてのみ有意に減少するのに対し、記憶型では反応時間は第1期から第5期までスムーズに減少した。(3)概念型でも記憶型でも、年齢の効果、年齢と学習期の交互作用は有意でなかった。しかし概念型では、2年生の反応時間が1年生や3年生より長い傾向があった（ $F = 3.05, df = 2/40, .05 < p < .10$ ）。

学習不可者の反応時間 学習不可者の平均反応時間が原学習の6ブロックに

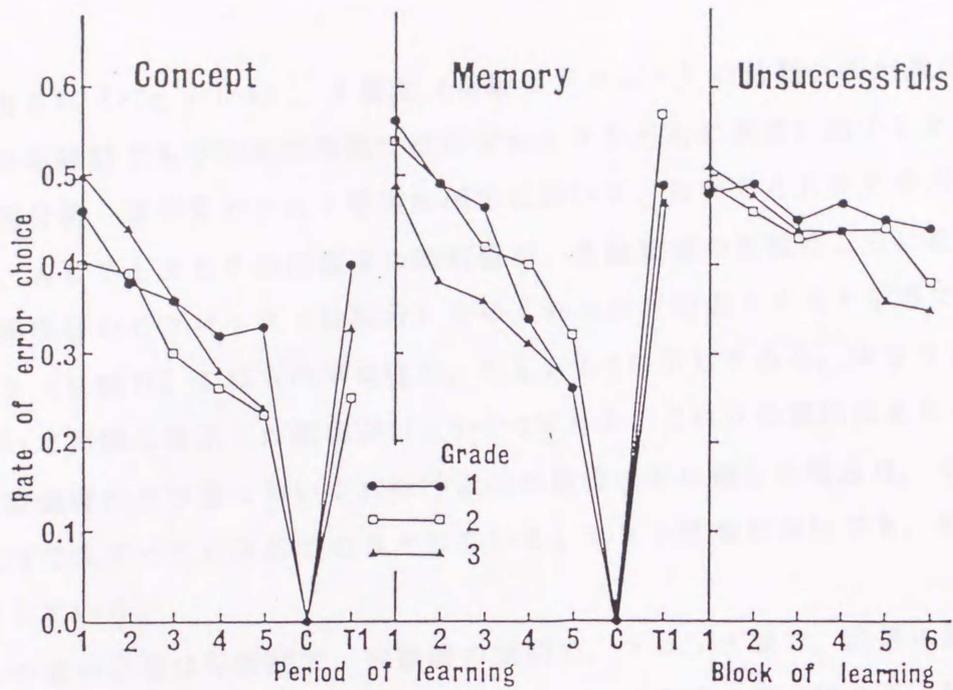


Fig. 6-1-3 Mean rates of error choices in Vincent curves (five periods) of original learning, those of the last trial of all correct choices (C), and those in the first trial of test learning (T1) for the two subject's types, and mean rates of error choices for six blocks of original learning in Unsuccessfulls.

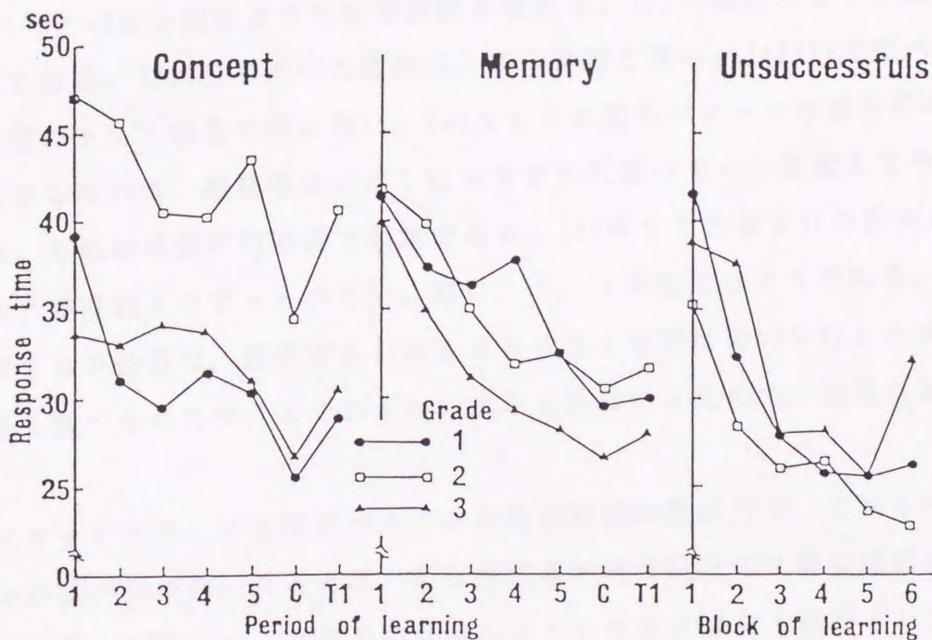


Fig. 6-1-4 Mean response times in Vincent curves of original learning (five periods), those in the last trial to the criterion (C) and those in the first trial of test learning (T1) for the two subject's types, and mean response times for six blocks of original learning in Unsuccessfulls.

ついて算出され (Fig. 6-1-4) , 2 要因 (年齢×ブロック) の分散分析が適用された。どの年齢群でも平均反応時間は試行ブロックとともに有意に減少した。

誤り要因分析 原学習とテスト学習の両方において, A L TとR E Pの出現率, 及び, A L TとR E Pの出現率の絶対値が, 各被験者の各試行ごとに算出された。原学習の6ブロック(30試行)でのこれらの平均値とテスト学習での3ブロック(9試行)これらの平均値が, Fig. 6-1-5に示してある。W S TとW S Hについて同様に算出した結果がFig. 6-1-6である。これらの算出にあたっては, もし被験者が原学習において30試行以内に習得水準に達した場合は, それ以後の試行ではすべて正反応であるとしている。テスト学習においても, 同様の処置をしている。

これらの値の分散は年齢間で, 被験者の型間で, ブロック間で, 非常に異なっていたので分散分析は行わず, A L TとR E Pの出現率の差, W S TとW S Hの出現率の差に対して, サイン検定を適用した。Fig. 6-1-1と-2の中の大きな黒丸と2重の白丸の対は, 10%有意水準で両者の差が有意であることを示している。

Fig. 6-1-5と-6から次のような結果が読み取れる。(1)一般にA L Tが最も強い誤反応である。(2)(1)で述べた傾向は, 年少児ほど強い。(3)(1)で述べた結果は記憶型のテスト学習で特に強い。(4)A L Tの反応パターンが誤反応率の減少につながらない時, 被験者はしばしばR E Pの反応パターンに変えてみるようである。それは学習不可能者で顕著である。(5)W S TとW S Hの役割はA L TとR E Pの役割よりずっと小さい。特に, 1, 2年生ではそうである。(6)W S TとW S Hの役割は, 原学習におけるよりテスト学習においてむしろ大きい。

P R Eも調べられたが, ごくわずかしきみられなかったので, 結果は省略する。

完全にステレオタイプな反応パターンが各被験者の各試行で, どれくらいみられるかが調べられた。たとえば, ある被験者がある試行の9箇の選択点ですべて左側を選んだ時には, R E Pの完全にステレオタイプな1試行として数えた。すくなくとも1試行は完全にステレオタイプな試行を示した被験者の人数と試行数, それらの割合がTable 6-1-3に示してある。ただし, W S TとW S Hのステレオタイプなパターンはきわめてまれであり, またテスト学習ではどのタイプのステレオタイプな反応パターンもほとんどみられなかったので, 省略してある。

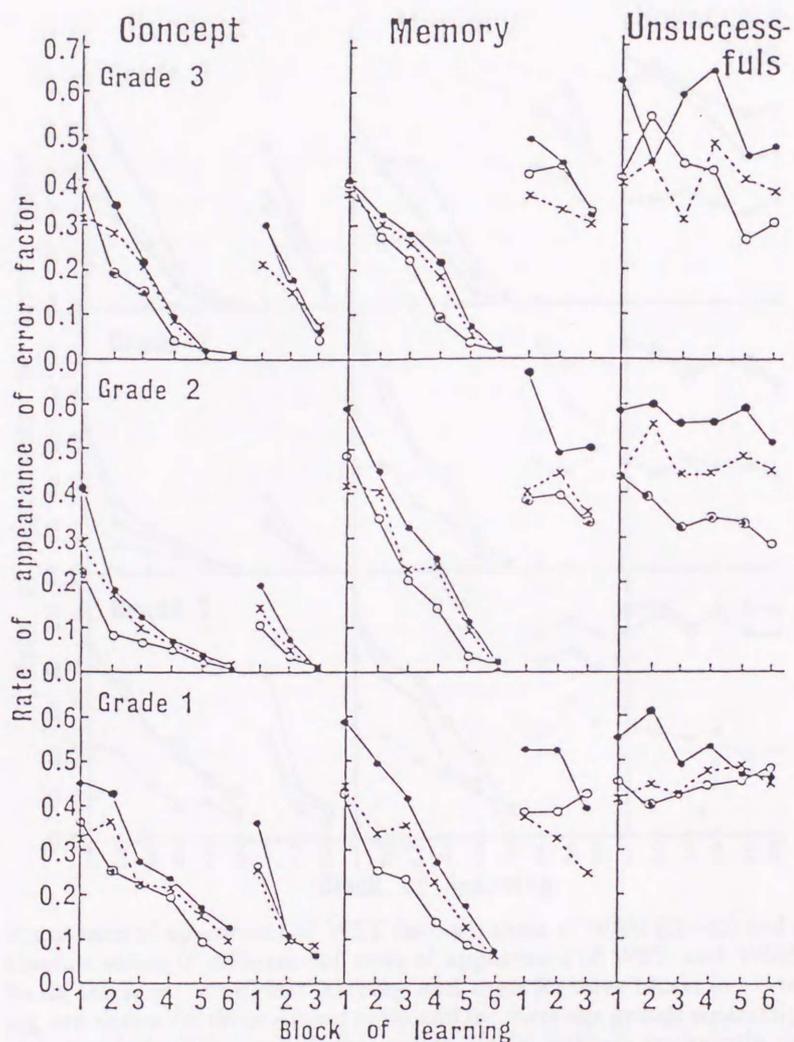


Fig. 6-1-5 Mean rates of appearance of ALT (●—●), those of REP (○—○) and means of absolute values of differences of rates of appearance of ALT and REP (x...x) for six blocks in original learning and those for three blocks in test learning are shown for three subject types and for three age groups separately. Pairs of large black circles and double white circles indicate statistically significant differences beyond the .10 level by Sign Test.

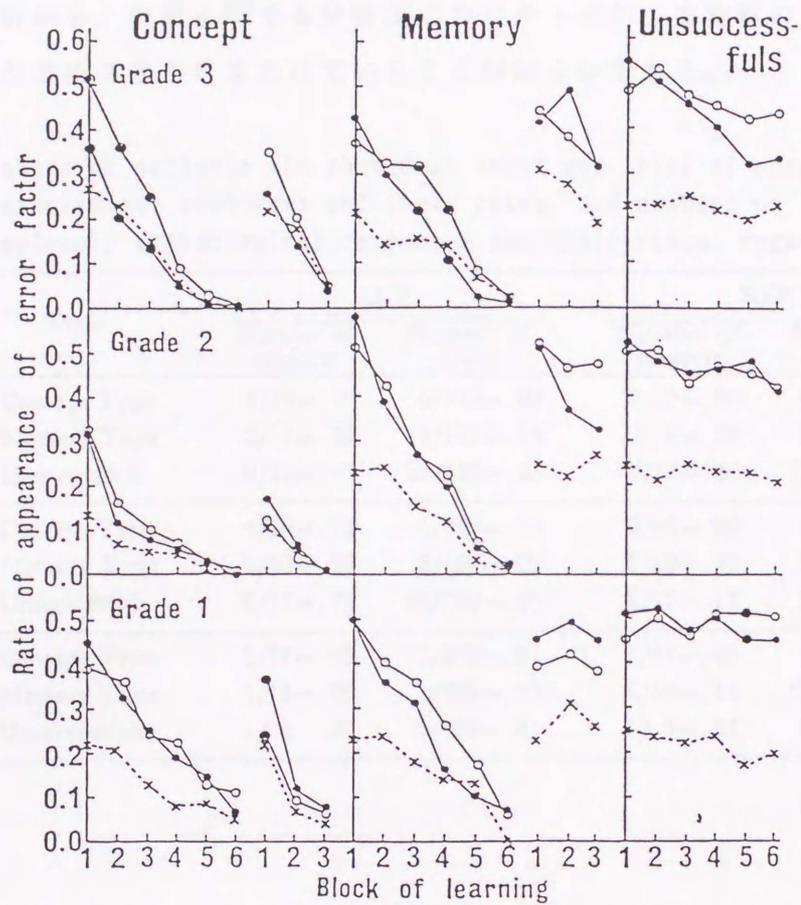


Fig. 6-1-6 Mean rates of appearance of WST (●—●), those of WSH (○—○) and means of absolute values of differences of rates of appearance of WST and WSH (×...×) for six blocks in original learning and those for three blocks in test learning are shown for three subject types and for three age groups separately. Pairs of large black circles and double white circles indicate statistically significant differences beyond the .10 level by Sign Test.

Table 6-1-3は、次のようなことを示していよう。(1)一般にステレオタイプな反応パターンは被験者が年少であるほど多い。(2)ステレオタイプな反応パターンは学習不可能者に特に多くみられる。(3)学習不可能者ではALTとREPのステレオタイプ反応の両方がしばしばみられる。概念型ではALTのステレオタイプしかみられず、記憶型ではREPのステレオタイプもみられる。

これらの分析から、位置に関する交替反応のパターンが、本実験の2選択肢指迷路の学習の進歩を最もさまたげていることが明らかである。

Table 6-1-3. Numbers of subjects who showed at least one trial of completely stereotypical responses and their rates, and numbers of trials of completely stereotypical responses and their rates, regarding ALT and REP

| Grade | Type | ALT | | REP | |
|-------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | | Number of subjects | Number of trials | Number of subjects | Number of trials |
| 1 | Concept Type | 4/10=.40 | 6/179=.03 | 0/10=.00 | 0/179=.00 |
| | Memory Type | 2/7=.29 | 5/141=.04 | 2/7=.29 | 2/141=.01 |
| | Unsuccessfals | 9/21=.43 | 29/630=.05 | 7/21=.30 | 22/630=.04 |
| 2 | Concept Type | 4/16=.25 | 4/143=.03 | 0/16=.00 | 0/143=.00 |
| | Memory Type | 3/10=.30 | 3/160=.02 | 2/10=.20 | 3/160=.02 |
| | Unsuccessfals | 9/12=.75 | 19/360=.05 | 2/12=.17 | 3/360=.01 |
| 3 | Concept Type | 1/17=.06 | 2/229=.01 | 1/17=.06 | 1/229=.01 |
| | Memory Type | 1/18=.06 | 1/286=.00 | 2/18=.11 | 12/286=.04 |
| | Unsuccessfals | 1/3=.33 | 1/90=.01 | 1/3=.33 | 2/90=.02 |

考 察

原学習を習得した者の数は年齢とともに急速に増加した。概念型の被験者数は1年生と比較して2年生が特に増加しており、記憶型は2年生と比較して3年生が特に増加していた。触覚による感覚運動的概念形成や記憶の能力は7, 8才頃に急速に発達するようである。

選択点の位置効果は、1, 2年生では、概念型では小さく、記憶型と学習不可能者で大きかった。この結果は概念型と記憶型の分類の妥当性を示す1つの指標となろう。しかし3年生においては、3つの被験者型間に、選択点による位置効果に関しては大きな差がない。3年生の概念型では試行数が相当に大きい被験者がかなりおり、これらの被験者のうち多くの者は、はじめ位置の記憶に

よって学習しようと試み、そして最終的には概念形成によって習得水準に達したのではないかと思われる。そのように考えると、3年生における概念型と記憶型の区別は、1, 2年生の場合ほどの妥当性は持っていないかもしれない。

1年生のテスト学習での選択点の位置効果をみると、概念型と記憶型との間に大きな差はない。すなわち、原学習で形成された概念が、テスト学習でスムーズに用いられていないように思われる。この学年では、被験者のわずか4分の1が概念型として分類されているだけだが、彼らにしてもその概念は壊れやすいもののようなのである。他方、2年生と3年生では、テスト学習における選択点の位置効果は概念型では大変弱く、概念型のテスト学習での誤反応率は記憶型よりかなり低い。すなわち、2, 3年生では、原学習で形成された概念がテスト学習で有効に用いられているのである。

1年生では原学習で習得水準に達するものが少なく、また試行数が多い。この点に関しても、1年生から2年生の間に大きな進歩がある。2つの型の定義から予想されるように、すべての年齢群で、テスト学習の試行数は概念型より記憶型に多い。しかしながら、原学習においてさえ、試行数は概念型より記憶型に多く（特に2年生で）、2つの型の定義からすれば、いささか意外である。この結果は、概念型と記憶型の差は認知スタイルの違いを反映しているという我々の予測の一部を支持する。それゆえ概念型の被験者においては習得水準に達するまでの試行数が、記憶型の被験者より少ないのかもしれないのである。

誤反応率のビンセント曲線においては、学習の第1期においては一般に、概念型の誤反応率が記憶型より低い。この結果も、概念型と記憶型の違いは認知スタイルを反映しているのではないかという我々の予測を別なる面から支持するものである。しかしこのような結果は3年生では明瞭ではないが、その理由は選択点による位置効果に関して述べたことと同じであろう。誤反応率のビンセント曲線において、3年齢群間の差は2つの型間の差より小さいという結果及びすべての年齢群でテスト学習の第1試行の誤反応率は、記憶型において概念型より高いという結果は、2つの型の分析の妥当性を示す別の指標とみなせる。

反応時間のビンセント曲線では、反応時間は学習過程の進行とともに一般に減少した。しかし、記憶型では第1学習期から第5学習期の減少がスムーズで大きかったのに対し、概念型では第2期から第5期にかけてにかけてほとんど減少せず、第5期から習得水準に達した試行にかけて急速に減少した。2年生

以外、2つの型の反応時間の長さの差は2つの型の誤反応率の差と対応していないが、反応時間の減少の様相には興味深いものがある。すなわち、概念型においては反応時間は容易に減少せず、ということはこの型の被験者は熟慮的であり、記憶型では反応時間が急速に減少したということは、少なくとも一部分は彼らが衝動的であることを反映しているのではなかろうか。この仮説は、テスト学習の第1試行における結果によっても支持される。概念型では、原学習の習得水準に達した試行からテスト学習の第1試行への誤反応率の増加が記憶型よりも小さい。概念型では熟慮の結果高い正答率を得たのであろう。

学習不可能者の結果も、認知スタイルと反応時間の関係を示唆している。学習不可能者では30試行の間に誤反応率はほとんど低下しないにもかかわらず、反応時間は大幅に減少する。学習不可能者は衝動的であることを意味しよう。

選択点の位置効果、試行数、誤反応率、誤反応率のピンセント曲線のすべての測度において2年生の概念型の被験者は3年生のそれらよりむしろ良い成績をあげている。このことは2年生の概念型における長い反応時間と関係があるだろう。彼らはとりわけ熟慮的であったと思われる。

誤り要因は全体に位置の交替反応（ALT）が多いが、被験者の型により多少反応パターンに違いがみられる。

以上の結果と考察から、本実験の概念型と記憶型の分類はかなり高い妥当性を持ち、そしてこれら2つの型は、学習過程中的反応時間とその変化に典型的に示されるような、思考のタイプの違いを反映しているように思われる。

要 約

小学校の1、2、3年生が9選択点の各々で2選択肢を持つ指迷路の学習課題を閉眼条件下で行った。各選択点には2種の手ざわりがあり、その手ざわりが正しい位置と結びついていた。この課題は概念的思考により容易に学習できるように作られていたが、被験者のいくらかは9選択点での正しい位置を記憶することによって学習したようであった。一般に、記憶型の被験者では、概念型の被験者よりも習得水準に達するまでの試行数が多く、選択点の位置効果が強く、学習のはじめから習得水準に達するまでの誤反応率と反応時間の減少がスムーズであった。

このような結果から、本実験における概念型と記憶型は、熟慮型と衝動型と

いった思考のタイプの違いをある程度反映しているように思われた。

この結果、読者の思考のタイプは、読者の年齢や性別、読者の職業や学歴に
関係なく、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。
また、読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なる

ことが明らかになった。読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。

読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。

読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。

読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。読者の読書習慣や読書の目的は、読者の読書習慣や読書の目的によって異なることが明らかになった。

第2節 健常児と精神遅滞児における2 選択肢の感覚運動的概念学習に 及ぼす手がかりの言語化の効果 (実験13)

実験6～12で触覚という感覚運動的レベルの手がかりによって概念を形成することは大変難しいことが示された。では、この学習を促進する良い方法はないであろうか。

第1章第4節で述べたように、言語化あるいは言語ラベルの種々の効果については、すでにいくつか研究がなされている。たとえば、子どもにおいて、それらは視覚的な形態認知や視覚的弁別学習を促進し(Cantor, 1955; Katz, 1963; Kendler & Kendler, 1962; 永江, 1990; Spiker, 1956), 説話の理解や記憶にプラスの働きを示し(Blank & Frank, 1971; 内田, 1975), さらに図形と運動反応の連合の形成に役立つ(秦, 1975)という。言語化は触覚による感覚運動的概念学習を促進する事が出来るだろうか。

実験12で、この種の感覚運動的概念学習を習得するのに、概念的思考によらないで記憶によって行おうとする子どものいることが示された。そして子どもが概念的思考によって学習するか、記憶にたよって学習するかは、少なくとも部分的には、熟慮-衝動型(Kagan, 1965)という思考のタイプの差によるものであることが示唆された。そしてそのことは出発点から目標までの反応時間と学習過程でのその反応時間の変化に端的に示された。本研究の目的は、言語化が思考のタイプの変化をもたらすかどうか、特に概念的思考を促進するかどうかを調べることである。

実験10・11によれば本研究で用いているような感覚運動的概念学習は、ほぼ精神年齢が同じであっても、健常児よりも精神遅滞児において、より困難であった。また、言語化による学習促進効果は、年長児よりも年少児においてより大きい(Hagan & Kingsley, 1968; Katz & Ziger, 1969; Katz, et al., 1970, 1971; 永江, 1975; Spiker, 1956)。これらの結果は、年長児では言語的刺激がなくとも自発的に概念的思考をすることが出来るのに対し、年少児では言語化が概念的思考を促進したり強制したりするのではないか、ということを示唆する。もし言語化が、自発的に概念的思考をしない子どもに概念的思考

を強制する働きを持っているのなら、言語化は健常児よりも言語的媒介機能に欠陥があると思われる（Reese, 1962）精神遅滞児により大きな効果を持つと期待されよう。

同様の理由で、課題が困難である時、より言語化の効果が大きいかもしれないので、選択肢が2つの場合と3つの場合について実験を行うが、まず実験13では、実験10で用いたのと同じ9選択単位2選択肢の自由反応型迷路を用いて、言語化が概念的思考を促進させるかどうかを調べる。

方 法

被験者 公立小学校2校の2年生100名（健常児）と公立および国立の養護学校の小学部と中学部の児童・生徒100名（精神遅滞児）が被験者である。精神遅滞児の暦年齢の範囲は9歳3か月から15歳2か月である。IQの範囲は54から70で、精神年齢の範囲は7歳6か月から9歳6か月である。各条件群の人数、平均暦年齢、平均精神年齢はTable 6-2-1に示してある。

Table 6-2-1. Subjects

| | | Numbers | | Chronological Age | Mental Age |
|-------------------|------------------|---------|--------|-------------------|----------------|
| | | Male | Female | Years : Months | Years : Months |
| Normal | Verbalization | 25 | 25 | 8 : 5 | 8 : 6 |
| | no-Verbalization | 25 | 25 | 8 : 6 | 8 : 7 |
| Mentally Retarded | Verbalization | 25 | 25 | 13 : 9 | 8 : 7 |
| | no-Verbalization | 23 | 27 | 13 : 7 | 8 : 8 |

装置 装置は実験8, 10, 12で用いられたものと同じである（迷路H）。迷路HにはAタイプとBタイプがあるが各群の被験者の半数はAタイプを原学習に、Bタイプをテスト学習に用い、残り半分の被験者では逆にした。

手続きと教示 非言語化群の手続きと教示は実験6, 8, 10, 12のRW群とまったく同様であるが、言語化群については次のような教示が追加された。

“どちらか路を選ぶところに来たら、いつもかならず、そこが深いか浅いか言って下さい。”

各群の半数の被験者に対しては選択点が高い時右を選べば正反応とし、低い時左を選べば正反応とし、残りの半数に対しては逆にした。出発点から目標点

までの反応時間が各試行ごとに計測された。

原学習とテスト学習 原学習とテスト学習の習得水準等も実験12と同様である。

被験者の分類 概念型、記憶型、学習不可能者の分類方法も実験12と同様である。

誤り要因分析 誤り要因分析も実験9とまったく同様に行われた。

結 果

被験者の分類 4群での概念型、記憶型、学習不可者の割合はTable 6-2-2にある。概念型の割合を4群で比較するため、角変換法による分散分析（言語化×健常対精神遅滞の2要因）を行ったところ、健常児と精神遅滞児をこみにして、言語化群に有意に概念型が多かった（ $\chi^2 = 6.39$, $df = 1$ ）。

同様に記憶型について調べたところ、言語化群と非言語化群をこみにして、精神遅滞児よりも健常児群に多い傾向があった（ $\chi^2 = 3.65$, $df = 1$, $.05 < p < .10$ ）。学習不可者の割合は精神遅滞児において健常児より有意に多く（ $\chi^2 = 4.71$, $df = 1$ ）、そして非言語化群において言語化群より有意に多かった（ $\chi^2 = 6.01$, $df = 1$ ）。

Table 6-2-2. Numbers and rates of subjects belonging to the three classes for each group

| | | Concept Type | Memory Type | Unsuccessfulls |
|-------------------|------------------|--------------|-------------|----------------|
| Normal | Verbalization | 23/50=.46 | 12/50=.24 | 15/50=.30 |
| | no-Verbalization | 16/50=.32 | 10/50=.20 | 24/50=.48 |
| Mentally Retarded | Verbalization | 22/50=.44 | 5/50=.10 | 23/50=.46 |
| | no-Verbalization | 12/50=.24 | 7/50=.14 | 31/50=.62 |

試行数 試行数の中央値がTable 6-2-3である。4群間のH検定ならびに2つの型間のU検定の結果は、原学習における概念型の試行数が、精神遅滞児の非言語化群において他の3群より有意に小さいことを示したのみであった（ $H = 16.57$, $df = 3$ ）（もちろんテスト学習の試行数は2つの型の定義から期待されるとおり、概念型よりも記憶型においてはるかに多かったが）。

誤反応率 原学習における9選択点の各々における平均誤反応率はFig. 6-2-1と-2に示してある。5試行を1ブロックとして、4要因（ブロック×選択点×

Table 6-2-3. Medians of numbers of trials to achieve the criterion of original learning and those of test learning

| | | Total | | Concept Type | | Memory Type | |
|-------------------|------------------|--------------|------|--------------|------|-------------|--------------|
| | | Original | Test | Original | Test | Original | Test |
| Normal | Verbalization | 22 | 3 | 13 | 1 | 18 | Unsuccessful |
| | no-Verbalization | 29 | 7 | 12.5 | 2.5 | 22.5 | Unsuccessful |
| Mentally Retarded | Verbalization | 21 | 2 | 10.5 | 2 | 12 | Unsuccessful |
| | no-Verbalization | Unsuccessful | 4 | 3.5 | 1 | 24 | Unsuccessful |

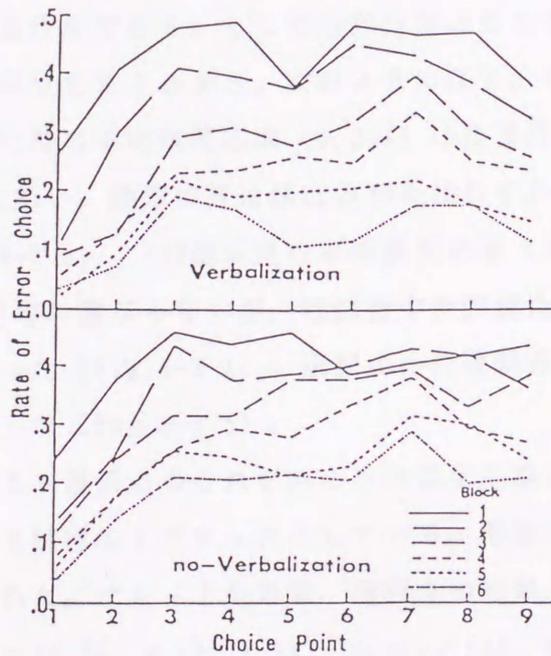


Fig. 6-2-1 Mean rates of error responses at each choice unit in original learning for normal children.

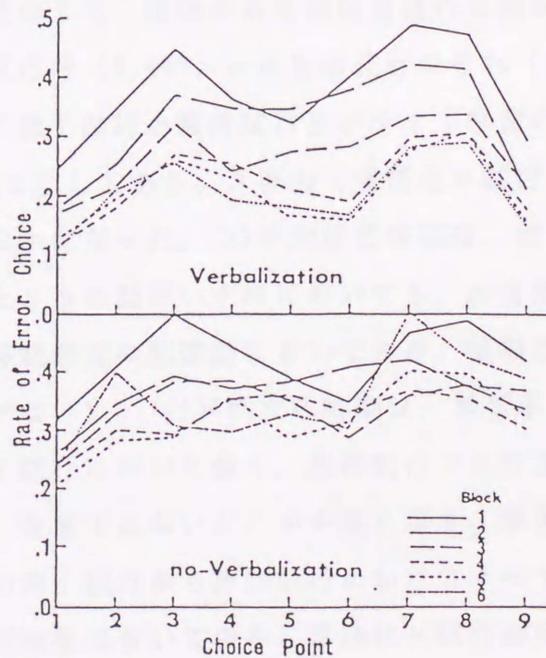


Fig. 6-2-2 Mean rates of error responses at each choice unit in original learning for mentally retarded children.

言語化×健常対精神遅滞)分散分析を行ったところ、選択点の主効果と言語化の主効果が有意であった ($F = 27.92, 5.84$; $df = 8/1568, 1/196$)。また、ブロック×選択点の交互作用、ブロック×言語化の交互作用、ブロック×健常対精神遅滞の交互作用も有意であった ($F = 1.58, 4.21, 8.49, 2.60$; $df = 40/7840, 5/980, 5/980, 8/568$)。

この実験での主な興味は、言語化の効果と健常対精神遅滞の効果、及びそれらと他の要因との交互作用である。そこで分散分析とそれに基づく t 検定から、それらに関する結果だけをまとめると、次のようになる。(1)他のすべての要因をこみにして、言語化群の平均誤反応率 (0.264) は非言語化群の平均誤反応率 (0.319) より有意に低い。両群の差は試行の初めはわずかであるが、試行とともに増加した (Fig. 6-2-3)。(2)健常児の平均誤反応率 (0.277) は精神遅滞児のそれ (0.306) と有意に異ならないが、30試行中の誤反応率の減少は、健常児の方がスムーズであった (Fig. 6-2-4)。選択点の位置効果は健常児より精神薄弱児において小さかった (Fig. 6-2-5)。

テスト学習における9選択点のそれぞれの平均誤反応率はFig. 6-2-6とFig. 6-2-7に示してある。3試行を1ブロックとしている。原学習の場合と同様の4要因分散分析がなされた。ブロックの効果、選択点の効果、及び言語化の効果が有意であった ($F = 28.22, 2.13, 4.18$; $df = 2/144, 8/576, 1/72$)。ブロック×選択点の交互作用も有意であった ($F = 1.86$; $df = 16/1152$)。これらの有意な諸効果のうち、興味のあるのは言語化の効果のみである。すなわち、言語化群の誤反応率 (0.087) は非言語化群のそれ (0.165) より小さい。

反応時間 原学習の第1試行と最終試行及びテスト学習の第1試行の平均反応時間がTable 6-2-4に示してある。2要因(言語化×試行)分散分析の結果、次のようなことが明らかになった。(1)平均反応時間は、健常児と精神遅滞児いずれにおいても、また3つの型のいずれにおいても、非言語化群より言語化群の方が長かった(精神遅滞児の記憶型においてのみ、被験者の数が大変少ないため、この差が有意でない)。(2)平均反応時間は、学習不可能者を除くすべての群で、原学習の第1試行において長く、最終試行では有意に短くなり、テスト学習の第1試行で、有意ではないが、やや長くなる。学習不可能者では、平均反応時間は原学習の第1試行から第30試行にかけてすべての群で有意に減少し、健常児の学習不可能者においてのみ、言語化×試行の交互作用も有意であった。健常対精神遅滞×試行の2要因の分散分析の結果、言語化条件の概念型

Table 6-2-4. Mean Reponse Times (in s) in Each Type of Each Group

| | | Concept Type | | | Memory Type | | | Unsuccessfulls | |
|----------|------------------|--------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------------|----------|
| | | 1st | Last | 1st | 1st | Last | 1st | 1st | 30th |
| | | Trial in | Trial in | Trial in | Trial in | Trial in | Trial in | Trial in | Trial in |
| Normal | Verbalization | 73.7 | 34.6 | 39.3 | 72.9 | 39.2 | 51.0 | 82.7 | 34.5 |
| | no-Verbalization | 45.4 | 27.2 | 28.2 | 57.6 | 28.8 | 36.9 | 47.1 | 24.0 |
| Mentally | Verbalization | 95.3 | 52.0 | 60.2 | 80.8 | 44.0 | 51.0 | 114.2 | 42.6 |
| Retarded | no-Verbalization | 40.8 | 29.0 | 28.0 | 47.6 | 33.7 | 35.0 | 45.4 | 22.5 |

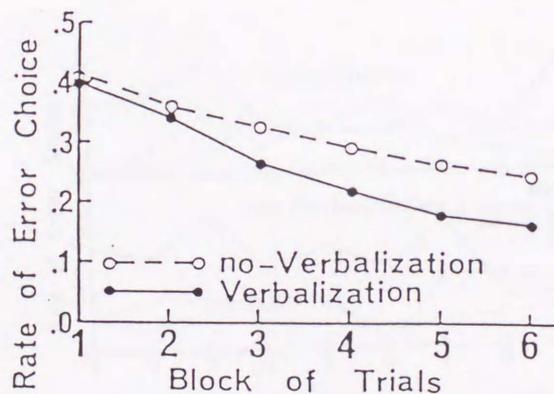


Fig. 6-2-3 Interaction between verbalization vs. no-verbalization and block of trials in rates of error choices in original learning.

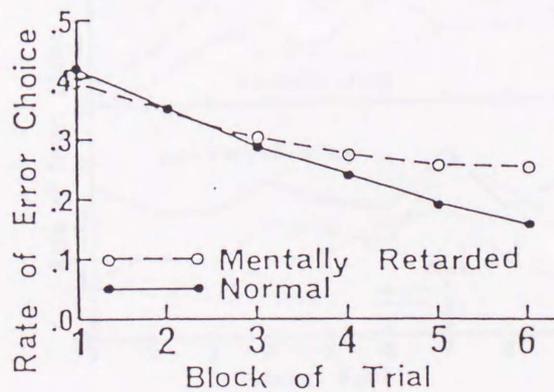


Fig. 6-2-4 Interaction between normal vs. mentally retarded and block of trials in rates of error choices in original learning.

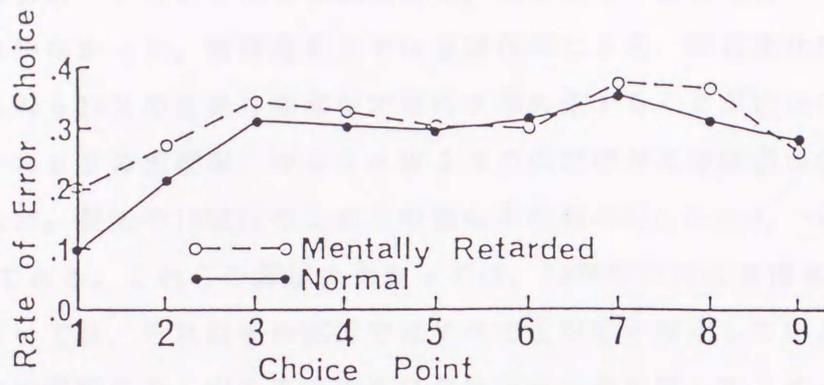


Fig. 6-2-5 Interaction between normal vs. mentally retarded and choice point in rates of error choices in original learning.

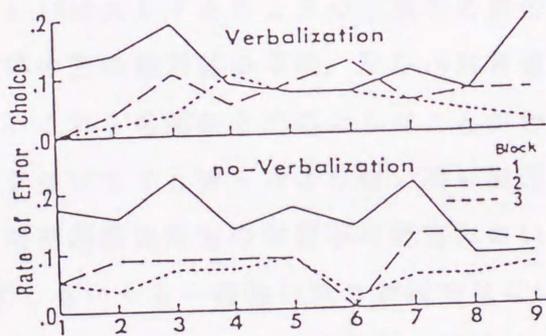


Fig. 6-2-6 Mean rates of error responses at each choice unit in test learning for normal children.

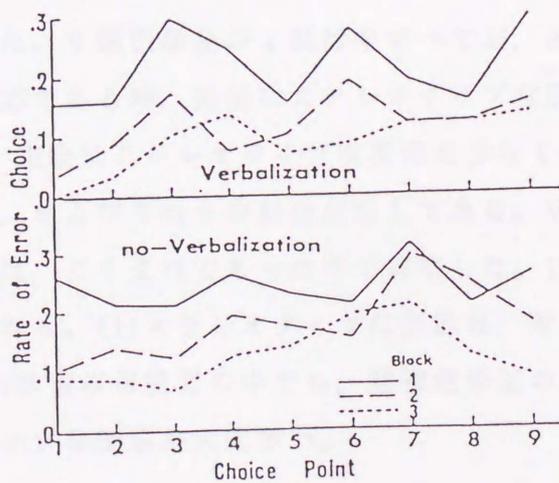


Fig. 6-2-7 Mean rates of error responses at each choice unit in test learning for mentally retarded children.

と学習不可能者においてのみ、精神遅滞児の反応時間が健常児より有意に長かった。

誤り要因分析 PREを示した被験者は、健常児では言語化群に3名、非言語化群にはいなかった。精神遅滞児では言語化群に3名、非言語化群に4名であった。これら10名の全員は原学習で習得水準に達することが出来なかった。

ALTとREPの出現率、WSTとWSHの出現率が各被験者の各試行ごとに算出された。最初の10試行のこれらの値の平均値がFig. 6-2-8, -9, -10, と-11に示してある。これらの算出にあたっては、10試行以内に習得水準に達した被験者については、それ以後の試行ではすべて正反応と仮定している。ALTとREPの出現率の差、WSTとWSHの出現率の差に対して、サイン検定が適用された。図の中の2重の白丸と黒丸の対は、その差が10%水準で有意であることを示している。

Fig. 6-2-12とFig. 6-2-13はALTとREPの出現率の差の絶対値の平均と、WSTとWSHの出現率の差の絶対値の平均、及び10%有意水準でのサイン検定の結果が示してある。これらの図から次のようなことがわかる。(1)一般的にいて、ALTとREPはWSTとWSHより強い誤り要因である。(2)(1)で述べた傾向は健常児と精神遅滞児両方の学習不可能者において、一層強い。(3)ALTが、かならずしもいつも一番強い誤り要因ではない。REPがしばしばALTより有意に強い。(4)言語化と非言語化群の間には、一貫した反応パターンの違いはみられない。

完全にステレオタイプな反応パターンが、各被験者の各試行にどれぐらい現れているかが調べられた。9選択単位の1試行中すべてが、ある特定の反応パターンにもとづいた反応である時、完全にステレオタイプな反応としてかぞえた。Table 6-2-5には、完全にステレオタイプな反応を少なくとも1試行示した被験者の人数と試行数、およびそれらの割合が示してある。WSTとWSHのステレオタイプな反応は、ごくまれであったので省略した。Table 6-2-5から次のようなことが読みとれる。(1)ステレオタイプな反応は、学習不可能者に最もしばしばみられる。(2)学習不可能者の中でも、精神遅滞児の非言語化群においてREPのステレオタイプな反応が大変多い。

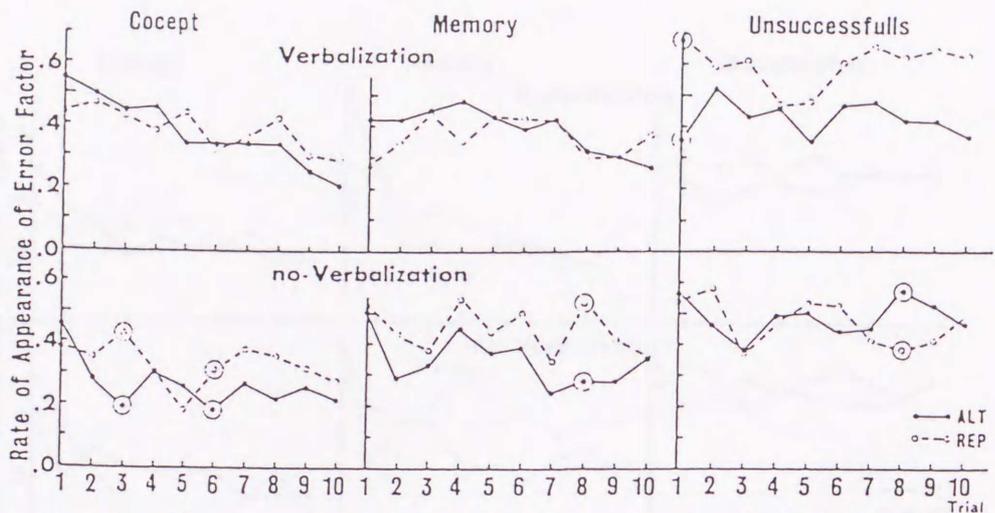


Fig. 6-2-8 Mean rates of appearance of ALT (●—●) and those of REP (○---○) for the first 10 trials in normal children. Couples of double black circles and double white circles indicate statistically significant differences beyond the .10 level by Sign Test.

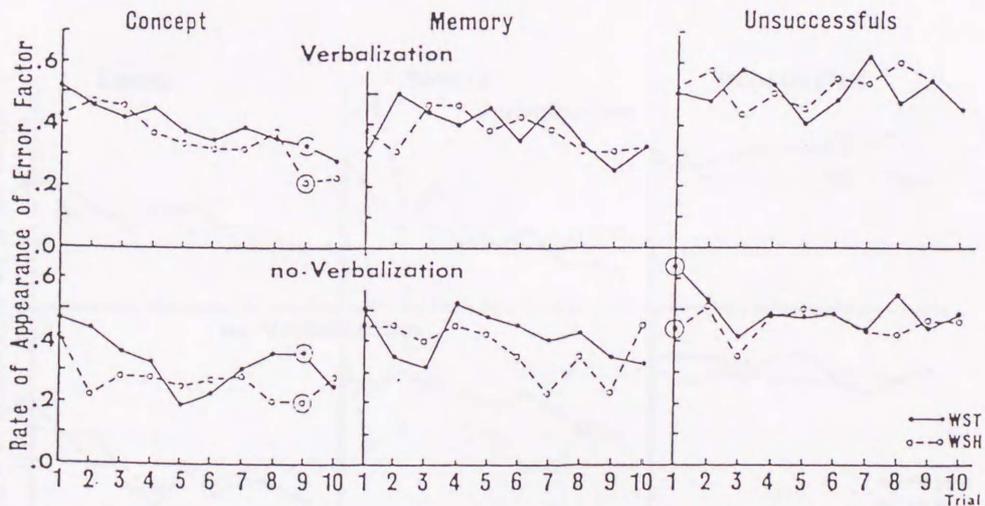


Fig. 6-2-9 Mean rates of appearance of WST (●—●) and those of WSH (○---○) for the first 10 trials in normal children.

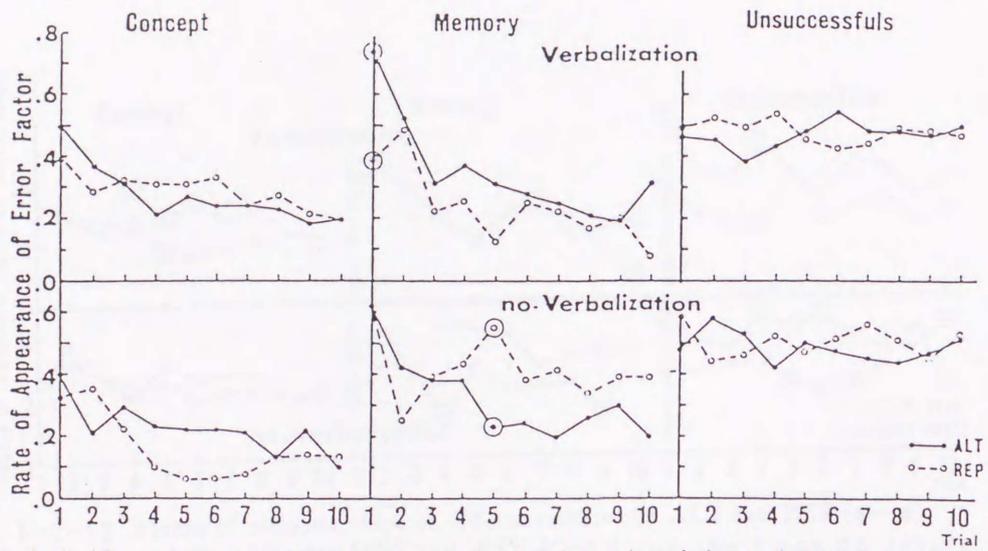


Fig. 6-2-10 Mean rates of appearance of ALT (●—●) and those of REP (○---○) for the first 10 trials in mentally retarded children.

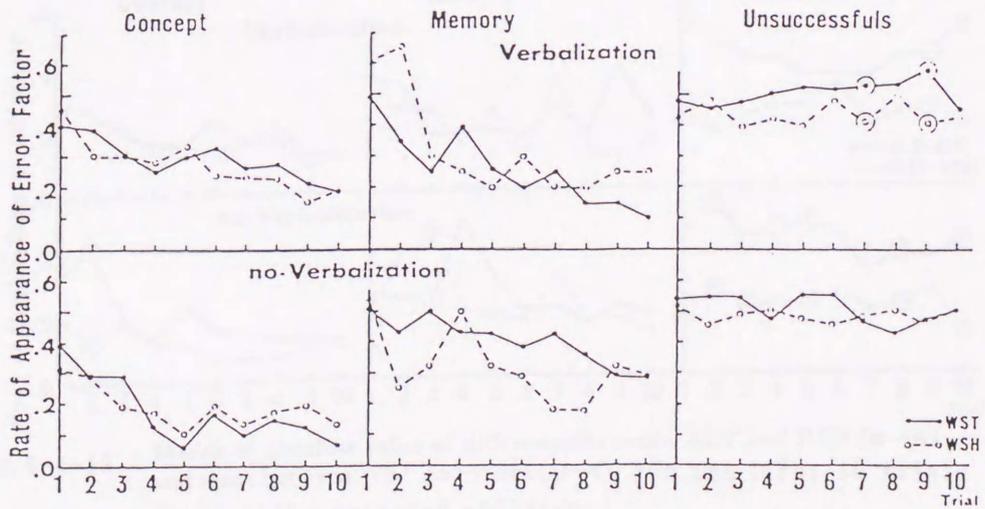


Fig. 6-2-11 Mean rates of appearance of WST (●—●) and those of WSR (○---○) for the first 10 trials in mentally retarded children.

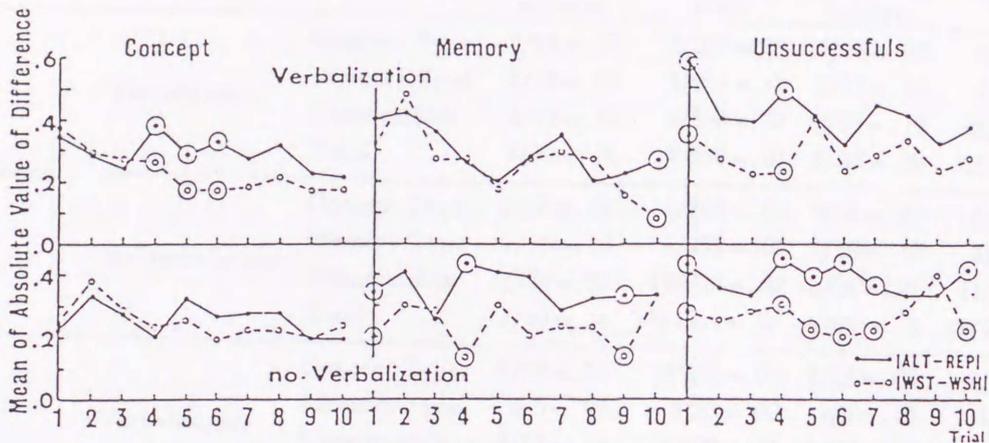


Fig. 6-2-12 Means of absolute value of differences between ALT and REP (●—●) and those between WST and WSH (○---○) for the first 10 trials in normal children.

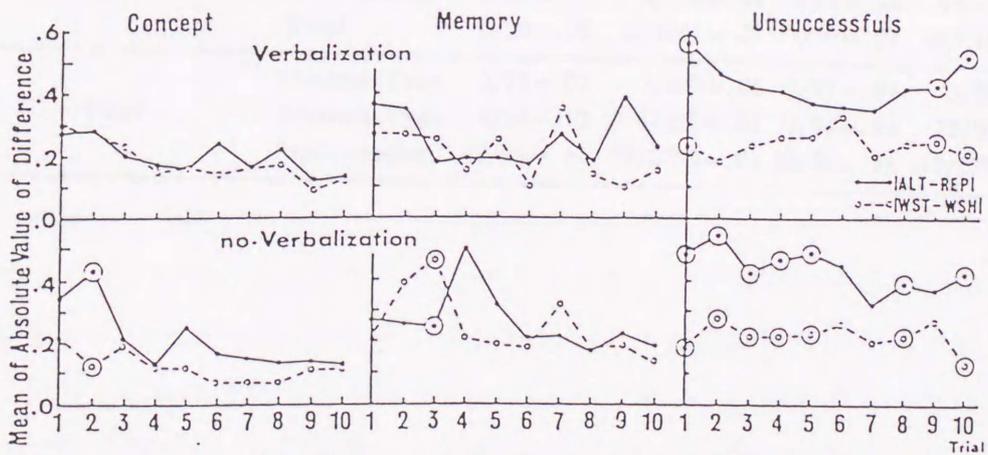


Fig. 6-2-13 Means of absolute value of differences between ALT and REP (●—●) and those between WST and WSH (○---○) for the first 10 trials in mentally retarded children.

Table 6-2-5. Numbers of subjects who showed at least one trial of completely stereotypical responses and their rates, and numbers of trials of completely stereotypical responses and their rates, regarding ALT and REP

| | Type | ALT | | REP | | |
|-------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------|
| | | Number of subjects | Number of trials | Number of subjects | Number of trials | |
| Normal | Verbalization | Concept Type | 2/23=.09 | 2/337=.01 | 0/23=.00 | 0/337=.00 |
| | | Memory Type | 3/12=.25 | 3/211=.01 | 2/12=.17 | 2/211=.01 |
| | | Unsuccessfuls | 2/15=.13 | 4/450=.01 | 2/15=.13 | 26/450=.06 |
| | | Total | 7/50=.14 | 9/998=.01 | 4/50=.08 | 28/998=.03 |
| | no-Verbalization | Concept Type | 1/16=.06 | 1/206=.00 | 0/16=.00 | 0/206=.00 |
| | | Memory Type | 1/10=.10 | 1/195=.01 | 1/10=.10 | 8/195=.04 |
| | | Unsuccessfuls | 5/24=.21 | 14/720=.02 | 5/24=.21 | 11/720=.02 |
| | | Total | 7/50=.14 | 16/1121=.01 | 6/50=.12 | 19/1121=.02 |
| Mentally Retarded | Verbalization | Concept Type | 0/22=.00 | 0/239=.00 | 2/22=.09 | 2/239=.01 |
| | | Memory Type | 0/5=.00 | 0/53=.00 | 1/5=.20 | 1/53=.02 |
| | | Unsuccessfuls | 3/23=.13 | 5/690=.01 | 4/23=.17 | 35/690=.05 |
| | | Total | 3/50=.06 | 5/934=.01 | 7/50=.14 | 38/934=.04 |
| | no-Verbalization | Concept Type | 2/12=.17 | 4/98=.04 | 1/12=.08 | 1/98=.01 |
| | | Memory Type | 0/7=.00 | 0/133=.00 | 1/7=.14 | 1/133=.01 |
| | | Unsuccessfuls | 3/31=.10 | 9/930=.01 | 9/31=.29 | 47/930=.05 |
| | | Total | 5/50=.06 | 13/1161=.01 | 11/50=.22 | 49/1161=.04 |
| Total | Concept Type | 5/73=.07 | 7/880=.01 | 3/73=.04 | 3/880=.00 | |
| | Memory Type | 4/34=.12 | 4/592=.01 | 5/34=.15 | 12/592=.02 | |
| | Unsuccessfuls | 13/93=.14 | 32/2790=.01 | 20/93=.22 | 119/2790=.04 | |

考 察

言語化は感覚運動的概念学習をおおいに促進した。すなわち、概念型の被験者が増し、学習不可能者が減少し、原学習とテスト学習両方の誤反応率が低下した。さらに、言語化は反応時間を増加させた。これらの効果は、健常児と精神遅滞児の両方にみられ、精神遅滞児の方により大きい傾向がみられたが、有意なほどではなかった。この結果は Milgram & Noce (1968) とは一致しないが、我々の予測とは一致する。

多くの研究者が言語化は活動性と学習の動機づけを強め (内田, 1975), 記憶や再生を促進し (Bernbach, 1967; Hagan & Kingsley, 1968; McKinney, 1973; 永江, 1990), 刺激の適切次元への反応を注意したり観察したりする確率を増し (Lovejoy, 1966; Zeaman & House, 1963), 刺激と外的反応との間の媒介子を作って概念的試行を促進する (Kendler & Kendler, 1962; Reese, 1962), ことを明らかにした。この実験結果も、言語化が媒介過程の形成に役立っただけでなく、反応時間の減少と概念型の増加に示されるように、言語化が認知的行動のスタイルを、衝動型から熟慮型に変えさせる働きがあったことを示唆している。Messer (1976) がレビューしているように、反応時間を強制的に長くさせると、認知スタイルの熟慮型への移行と成績の向上をもたらすことが出来ることは、すでに報告されている。

精神遅滞児は全般的に健常児より成績が悪かったが、これはこれまでの実験と同様である。精神遅滞児にとっては、このような感覚運動的課題を記憶によって学習することは非常に難しい。言語化は彼らの概念的思考を大幅に促進したが、記憶を促進することは出来なかったようである。精神遅滞児で記憶型の人数が比較的少なく、しかも彼らの選択点による位置効果が小さいのはそれゆえであろう。しかし、精神遅滞児では健常児より、テスト学習での誤反応率が大きいことから、精神遅滞児では原学習で作られた概念が容易にこわれやすいものであることがわかる。

本実験でも、これまでの実験と同様、強化と無関係な位置に関する誤り要因が、主に学習を妨げている要因であること、位置の Alternation よりも位置の Repetition の反応パターンの方がしばしば強いこと、位置の Preference がしばしば観察されることが示された。位置の偏好や、繰り返し同じ位置を選ぶという

このレベルの低い反応パターンは、とりわけ精神遅滞児に強くみられるが、言語化は、若干これを改善するように思われる。

要 約

手がかりの言語化の効果を、精神遅滞児及び彼らとほぼ精神年齢の等しい健常児に、9 選択単位 2 選択肢の触覚による感覚運動的概念学習の原学習とテスト学習を行わせることによって調べ、さらに誤り要因分析を行い、学習過程の質的な差異を検討した。

その結果、言語化は概念的学習を大いに促進した。また言語化は反応時間を長くすることによって、衝動的な認知様式をいくぶん熟慮的にするようであった。そしてこのような言語化の効果は、健常児よりも精神遅滞児に大きい傾向があった。言語化群と非言語化群の誤り要因の違いは明瞭でなかったがいずれにしても、同じ位置を繰り返し選択する傾向が強かった。

第3節 健常児と精神遅滞児における3 選択肢の感覚運動的概念学習に 及ぼす手がかりの言語化の効果 (実験14)

実験14では9選択単位3選択肢の自由反応型の指迷路を用いて実験を行う。

方 法

被験者 2つの公立小学校の2年生100名と3つの公立の特殊学級と養護学校の小学部と中学部の児童・生徒109名が被験者である。彼らは言語群と非言語群にランダムに分けられた。ただし、精神遅滞児のうちの9名は忍耐力のなさのために実験を最後まで続けることができず、その9名のデータは使われなかった。残りの被験者の各群の被験者の構成はTable 6-3-1のとおりである。

Table 6-3-1. Subjects

| | | Number | | Chronological Age | Mental Age |
|-------------------|------------------|--------|--------|-------------------|---------------|
| | | Male | Female | Years: Months | Years: Months |
| Normal | Verbalization | 25 | 25 | 8:5 | 8:6 |
| | no-Verbalization | 25 | 25 | 8:4 | 8:6 |
| Mentally Retarded | Verbalization | 25 | 25 | 13:7 | 8:5 |
| | no-Verbalization | 25 | 25 | 13:6 | 8:3 |

装置 実験9や実験11で用いたのと同じ、9選択単位3選択肢の概念学習用迷路Iが用いられた。この迷路には3種あるが、被験者ごとにランダムにこのうちの1種を原学習に用い、他の1種をテスト学習に用いた。

手続きと教示 全般的な手続きは実験11と次の3点を除いて同じである。すなわち、(1)言語強化の組合せについての教示は‘RW’と同じで、各選択点での反応ごとに‘正しい’‘まちがい’の強化を与える。(2)言語化の教示を次のように与える。“いずれかの路を選ぶ所にくるたびに、そこが深いか、浅いか、ざらざらかを言って下さい。”浅い時右、深い時左、ざらざらの時中を選べば正反応とするのは、実験9や実験11と同様である。(3)出発点から目標点までの

反応時間が各試行ごとに測定された。

原学習とテスト学習 出発点から目標点まで1回9選択単位を通過することを1試行とし、1試行における9選択点ですべて正反応の時、習得水準に達したとした。30試行以内に迷路Iのうちの1種で習得水準に達した時は、(何の教示もなく)ひきつづいて別の1種でテスト学習を同じ習得水準に達するまで行った。原学習で30試行以内に習得水準に達しなかった時は、学習は打ち切られ、テスト学習は行わなかった。テスト学習で10試行以内に習得水準に達しない時はテスト学習を打ち切った。

被験者の分類 被験者を概念型、記憶型、学習不可能者に分類する方法は実験12、実験13と同様である。

誤り要因分析 これまでと同様位置に関する誤り要因を分析する。位置のPreference (PRE)は、第1試行の9選択点中7選択点で同じ側(右、左、又は中)を選んだ時とした。このようなことが偶然に起こる確率は.025である。誤り要因分析は原学習に対してのみなされ、テスト学習に対しては人数が少ないので、なされなかった。

結 果

実験を最後まで続けることの出来ない被験者はこれまでの実験ではいなかったのだが、本実験で最後まで続けられなかった9名のうち8名までは、言語化群である。さらに、精神遅滞児の言語化群の学習不可能者のうちの3名は、各選択点での手ざわりの言語化が、相当に困難であった。

被験者の分類 概念型、記憶型、学習不可能者の人数はTable 6-3-2にある。角変換後の分散分析の結果は、次のようであった。(1)概念型の被験者は、精神遅滞児よりも健常児に多い($\chi^2 = 4.98$, $df = 1$)。(2)学習不可能者は、精神遅滞児よりも健常者に少ない($\chi^2 = 8.48$, $df = 1$)。

試行数 原学習ならびにテスト学習での習得水準に達するまでの試行数の中央値が、Table 6-3-3にある。H検定およびU検定の結果、次のことが明らかになった。(1)原学習では、健常児は精神遅滞児より有意に速く学習した(CR = 1.97)。(2)テスト学習では、記憶型の試行数は概念型よりはるかに大きく、これは両タイプの定義から予想されるとおりであるが、原学習においても概念型より記憶型の試行数がかなり大きく、健常児の非言語化群ではその差が有意で

ある (U = 23)。

Table 6-3-2. Numbers and rates of subjects belonging to the three classes for each group

| | | Concept Type | Memory Type | Unsuccessfulls |
|-------------------|------------------|--------------|-------------|----------------|
| Normal | Verbalization | 21/50=.42 | 7/50=.14 | 22/50=.44 |
| | no-Verbalization | 15/50=.30 | 7/50=.14 | 28/50=.56 |
| Mentally Retarded | Verbalization | 14/50=.28 | 2/50=.04 | 34/50=.68 |
| | no-Verbalization | 8/50=.16 | 6/50=.12 | 36/50=.72 |

Table 6-3-3. Medians of numbers of trials to achieve the criterion of original learning and those of test learning

| | | Total | | Concept Type | | Memory Type | |
|-------------------|------------------|--------------|------|--------------|------|-------------|--------------|
| | | Original | Test | Original | Test | Original | Test |
| Normal | Verbalization | 28.5 | 3.5 | 18 | 3 | 22 | Unsuccessful |
| | no-Verbalization | Unsuccessful | 4.5 | 14 | 3 | 23 | Unsuccessful |
| Mentally Retarded | Verbalization | Unsuccessful | 1 | 10 | 1 | 23.5 | Unsuccessful |
| | no-Verbalization | Unsuccessful | 3.5 | 13 | 2 | 16 | Unsuccessful |

選択点の位置効果 原学習とテスト学習は別々に、すべて正反応の最終試行のみ除いてすべての試行をこみにして、各選択点での平均誤反応率が各被験者ごとに算出された。原学習あるいはテスト学習で習得水準に達しなかった者については、全30試行あるいは全10試行をこみにして、各選択点での誤反応率が算出された。3つの被験者の型ごとに平均誤反応率の平均を求めるとFig. 6-3-2のようであった。重みづけられない平均値にもとづく4要因（選択点×健常対精神遅滞×言語化×被験者の型）分散分析が、原学習とテスト学習別々に適用された。分析の結果は次のようであった。(1)原学習においては、選択点の位置効果は有意である ($F = 15.59$, $df = 8/1504$)。(2)原学習において、(1)の効果は精神遅滞児よりも健常児において有意に強い ($F = 2.10$, $df = 8/1504$)。(3)テスト学習においても、選択点の位置効果は有意であったが ($F = 2.32$, $df = 8/576$)、この効果が山型をなしているのは、健常児の記憶型においてのみである ($F = 3.07$, $df = 8/576$)。

誤反応率のピンセント曲線 原学習で習得水準に達した各被験者ごとに、誤反応率のピンセント曲線が算出された。すなわち、全選択点で正反応の最終試行を除いて、学習過程がルークス法によって5期にわけられた。Fig. 6-3-3に、5期の平均誤反応率、すべて正反応の最終試行(C)の平均誤反応率、および、

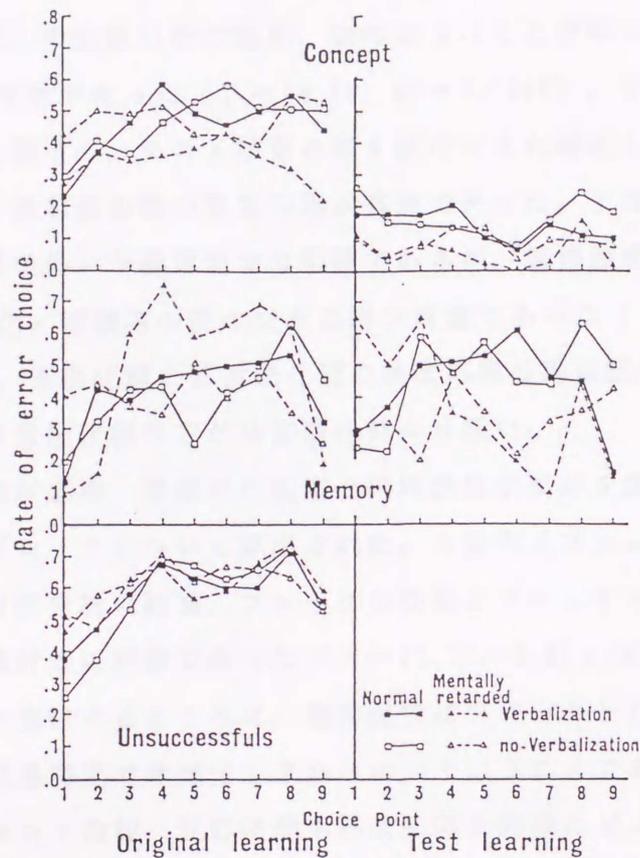


Fig. 6-3-2 Serial position effects of choice points.

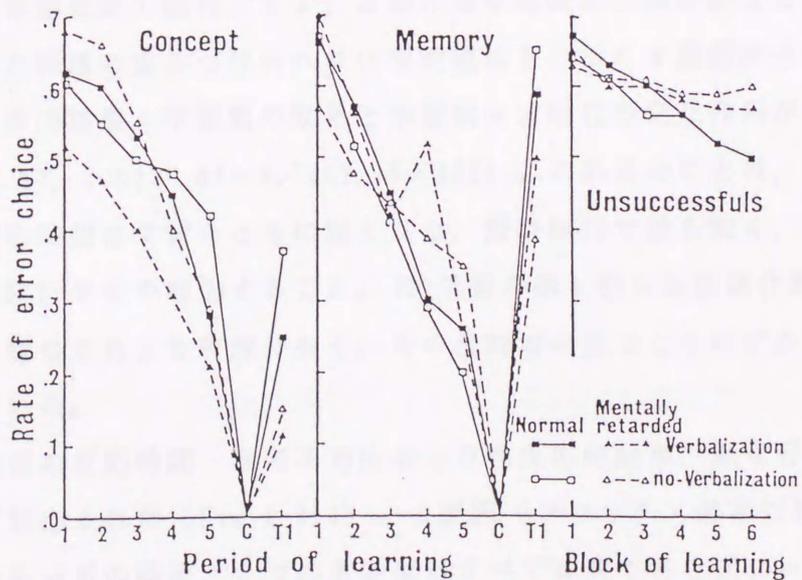


Fig. 6-3-3 Vincent curves of rates of error choices in Concept and Memory Types and rates of error choices in Unsuccessfulls.

テスト学習の第1試行(T1)の平均誤反応率が、4群の2つの型ごとに示してある。重みづけられない平均値に基づく4要因(学習期×健常対精神遅滞×言語化×被験者の型)の分散分析の結果、次のようなことが明らかになった。(1)学習期の効果は有意であった($F = 39.16$, $df = 5/360$)。すなわち、誤反応率は学習とともに低下し、テスト学習の第1試行でまた増加した。(2)学習期×健常対精神遅滞×被験者の型の交互作用が有意であった。すなわち、概念型と記憶型の学習曲線の違いが健常児では明瞭であるが、精神遅滞児ではあいまいである。(3)言語化×被験者の型の交互作用が有意であった($F = 3.15$, $df = 1/72$)。すなわち、言語化群と非言語化群の誤反応率の差は記憶型ではほとんどなく、概念型では言語化群の方が非言語化群より低い。

学習不可能者の誤反応率 学習不可能者の平均誤反応率が5試行1ブロックとして、原学習6ブロックについて算出された。3要因(ブロック×健常対精神遅滞×言語化)分散分析の結果、ブロックの効果とブロック×健常対精神遅滞の交互作用が統計的に有意であった($F = 27.73$, 6.61 ; $df = 5/580$, $5/580$)。これらの意味するところは、健常児ではブロックとともに誤反応率が減少したが、精神遅滞児では減少しなかった、ということである。

反応時間のピンセント曲線 反応時間も誤反応率と同様にピンセント曲線に直された。Fig. 6-3-4には、原学習の5期、習得水準に達した最終試行(C)、およびテスト学習の第1試行(T1)における平均反応時間が記してある。誤反応率の場合と同様の重みづけられない平均値にもとづく4要因の分散分析が適用された。その結果、学習期の効果と学習期×言語化の交互作用が有意であった($F = 18.57$, 3.52 ; $df = 6/432$, $6/432$)。これらのことは、(1)一般的に言って、反応時間は学習とともに短くなり、最終試行で最も短く、テスト学習試行の第1試行でやや増加すること、(2)学習の第1期には言語化群の反応時間が非言語化群のそれより有意に長く、その後両者の差はごくわずかであること、を示している。

学習不可能者の反応時間 学習不可能者の平均反応時間が、原学習の6ブロックについて算出された(Fig. 6-3-4)。3要因(ブロック×健常対精神遅滞×言語化)の分散分析の結果、3つの主効果がすべて有意であり($F = 28.30$, 5.31 , 32.15 ; $df = 5/580$, $1/116$, $1/116$)、3つの2要因の交互作用のすべてが有意であった($F = 3.02$, 8.08 , 4.52 ; $df = 5/580$, $5/580$, $1/116$)。これらの意味するところは次のようなことである。(1)一般に反応時間はブロッ

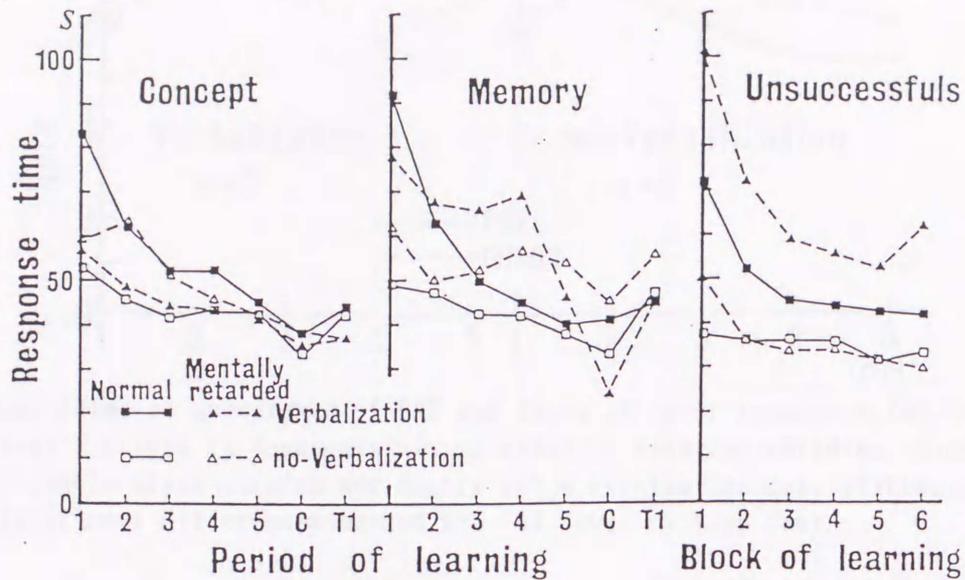


Fig. 6-3-4 Vincent curves of response time in Concept and Memory types and response times in Unsuccessfulls.

クとともに減少する。(2)言語化群では第1ブロックで極端に長い。(3)精神遅滞児では第1ブロックで極端に長い。(4)非言語化群より言語化群で反応時間はかなり長く、その効果は健常児より精神遅滞児で著しい。

誤り要因分析 PREを示した人数がTable 6-3-4である。精神遅滞児では健常児よりも有意にPREを示す人数が多い ($\chi^2 = 11.49$, $df = 1$)。Fig. 6-3-5は、精神遅滞児の学習不可能者の最初の5試行におけるPREの出現率と誤反応を示したものである。この図は、言語化がPREを抑制する効果を持つどころか、それを保持するのを助けていることを示唆している。

ALT, REP, WST, WSHの出現率が各被験者の各試行ごとに計算された。最初の10試行のこれらの値がFig. 6-3-6, -7, -8, -9である。3選択肢なので偶然にはALTはREPの2倍起こることになる。そこでFig. 6-3-6と6-3-7のREPの目盛はALTのその倍細かくなっている。10試行以内に習得水準に達した者については、以後の試行ではすべて正反応として算出してある。REPの出現率とALTの出現率の半分の差、WSTの出現率とWSHの出現率の差にサイン検定が適用され、有意な対には2重丸が記してある。

これらの図から次のようなことがわかる。(1)REPは強い誤り要因であるが、精神遅滞児の学習不可能者にとってとりわけ強い誤り要因である。(2)健常児においては、言語化はREPを抑制するのに多少の効果を持っているようであるが、精神遅滞児に対しては、そのような効果がみられない。(3)一般に、WST

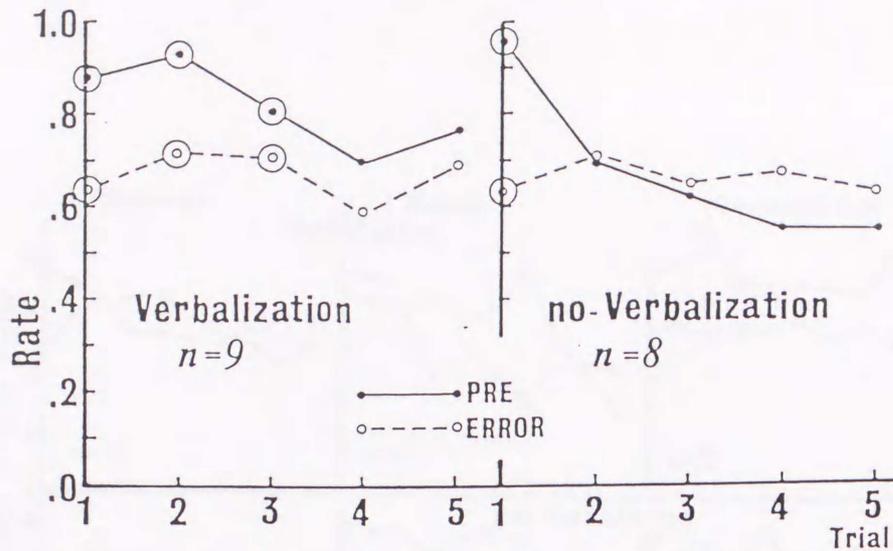


Fig. 6-3-5 Mean rates of appearance of PRE and those of error responses for the first 5 trials in Unsuccessfuls of mentally retarded children. Couples of double black circles and double white circles indicate statistically significant differences beyond the .05 level by Sign Test.

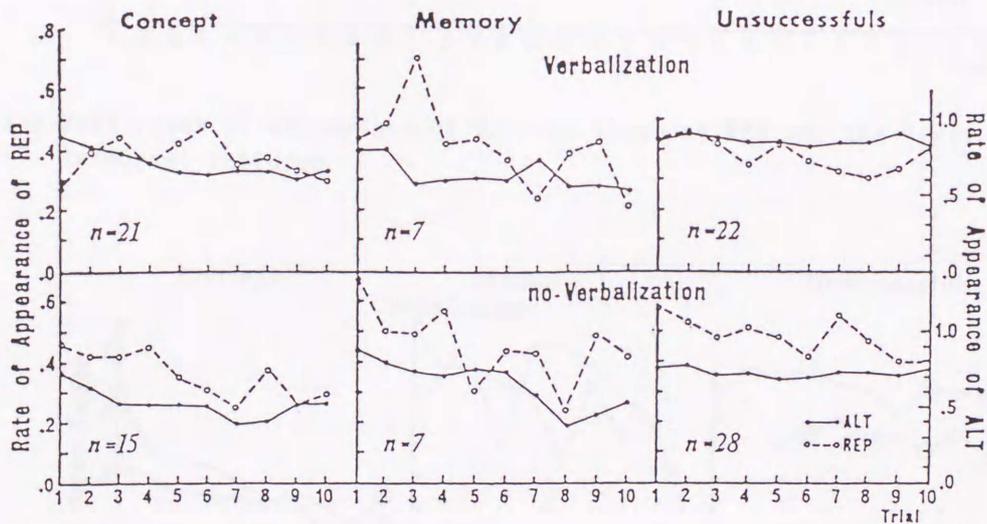


Fig. 6-3-6 Mean rates of appearance of ALT and those of REP for the first 10 trials in normal children.

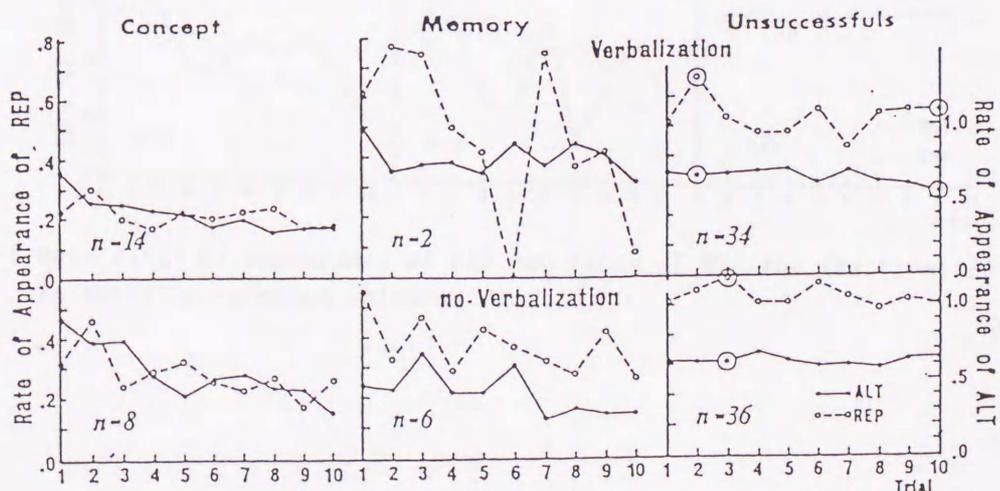


Fig. 6-3-7 Mean rates of appearance of ALT and those of REP for the first 10 trials in mentally retarded children.

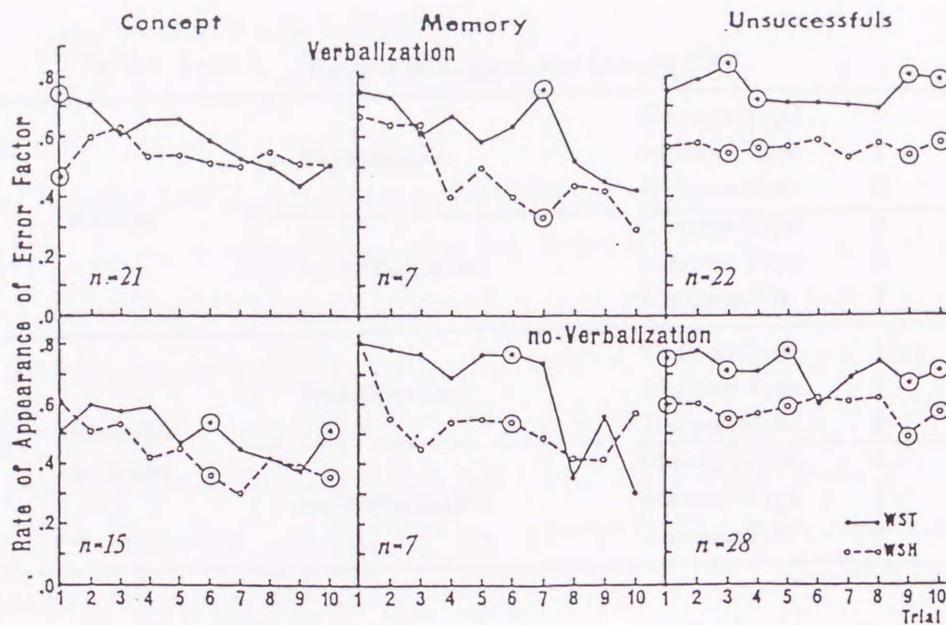


Fig. 6-3-8 Mean rates of appearance of WST and those of WSH for the first 10 trials in normal children.

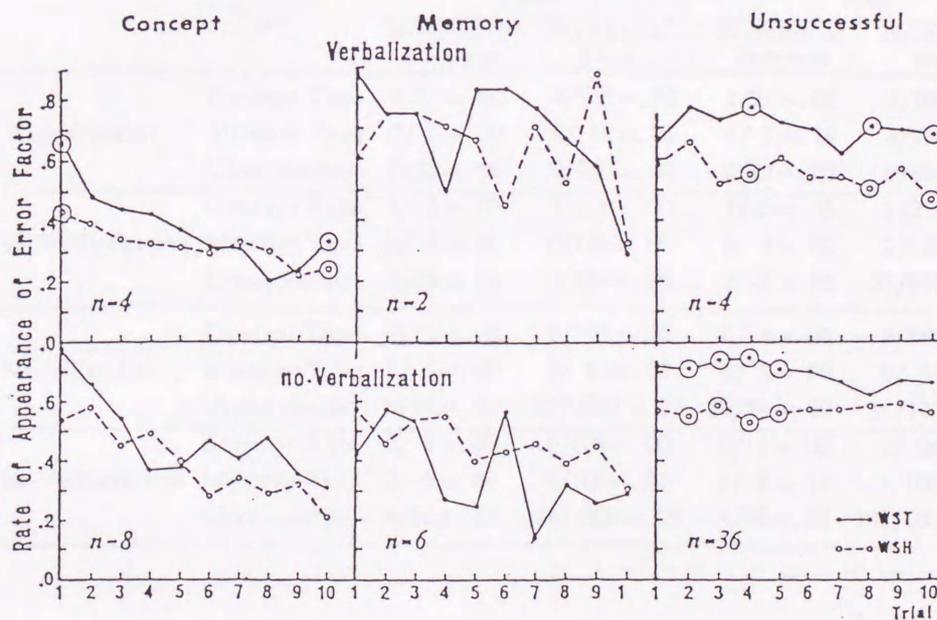


Fig. 6-3-9 Mean rates of appearance of WST and those of WSH for the first 10 trials in mentally retarded children.

Table 6-3-4. Numbers of Subjects who Showed PRE

| | | | |
|-------------------|------------------|---------------|---|
| Normal | Verbalization | Concept Type | 0 |
| | | Memory Type | 2 |
| | | Unsuccessfals | 0 |
| | no-Verbalization | Concept Type | 0 |
| | | Memory Type | 0 |
| | | Unsuccessfals | 2 |
| Mentally Retarded | Verbalization | Concept Type | 1 |
| | | Memory Type | 0 |
| | | Unsuccessfals | 9 |
| | no-Verbalization | Concept Type | 0 |
| | | Memory Type | 1 |
| | | Unsuccessfals | 8 |

Table 6-3-5. Numbers of subjects who showed at least one trial of completely stereotypical responses and their rates, and numbers of trials of completely stereotypical responses and their rates, regarding ALT and REP

| | Type | ALT | | REP | | |
|-------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|
| | | Number of Subjects | Number of trials | Number of Subjects | Number of trials | |
| Normal | Verbalization | Concept Type | 0/21=.00 | 0/368=.00 | 1/21=.05 | 3/368=.01 |
| | | Memory Type | 0/7=.00 | 0/134=.00 | 1/7=.14 | 4/134=.03 |
| | | Unsuccessfals | 2/22=.09 | 3/660=.00 | 0/22=.00 | 0/660=.00 |
| | no-Verbalization | Concept Type | 1/15=.07 | 1/216=.00 | 1/15=.06 | 1/216=.00 |
| | | Memory Type | 0/7=.00 | 0/159=.00 | 0/7=.00 | 0/159=.00 |
| | | Unsuccessfals | 3/28=.11 | 2/840=.00 | 7/28=.25 | 21/840=.02 |
| Mentally Retarded | Verbalization | Concept Type | 0/14=.00 | 0/160=.00 | 0/14=.00 | 0/160=.00 |
| | | Memory Type | 0/2=.00 | 0/47=.00 | 0/2=.00 | 0/47=.00 |
| | | Unsuccessfals | 8/34=.24 | 23/1020=.02 | 10/34=.29 | 91/1020=.09 |
| | no-Verbalization | Concept Type | 0/8=.00 | 0/106=.00 | 0/8=.00 | 0/106=.00 |
| | | Memory Type | 0/6=.00 | 0/100=.00 | 1/6=.17 | 7/100=.07 |
| | | Unsuccessfals | 9/36=.25 | 27/1080=.02 | 14/36=.39 | 108/1080=.10 |

は W S H より強く、このことは健常児にも精神遅滞児にも、課題の習得に成功した者にもしなかった者にもあてはまる。

各被験者の各試行ごとに、完全にステレオタイプな反応パターンを示していないかどうか調べた。少なくとも1試行、ステレオタイプな反応パターンを示した被験者の人数と試行数、およびそれらの割合がTable 6-3-5に示してある。A L T のステレオタイプな反応パターンを示した被験者のうち、健常児では4名は3つの位置を使ったものであったが(たとえば、右中左右中左右中左)、精神遅滞児では1名だけであった。残りの者はすべて2つの位置のみを使ったステレオタイプな A L T の反応パターンであった(たとえば、右中右中右中右中右)。この表から次のようなことが読み取れる。(1)健常児の言語化群では、ステレオタイプな反応パターンはほとんどみられない。健常児群においてのみ、言語化がステレオタイプな反応パターンを抑制する働きをしたようである。(2)精神遅滞児でも概念型や記憶型には、健常児と同様、ほとんどステレオタイプな反応パターンはみられない。(3)精神遅滞児の学習不可能者には、ステレオタイプな反応パターン、とりわけ R E P に関係したものが多くみられる。

考 察

この実験で用いられた3選択肢の迷路は、実験13の2選択肢と比較し、とりわけ精神遅滞児で大変むずかしい。ほぼ同じ精神年齢の健常児と精神遅滞児を比較すると、これまでの実験でもだいたい精神遅滞児の成績が悪かったが、この実験でその傾向は一段と著しい。この3選択肢の感覚運動的迷路の学習は、記憶によるよりも概念的思考による方が、テスト学習のみならず、原学習でも、すみやかに行われた。この点は実験13の2選択肢の場合と同様である。

2選択肢の実験13では、言語化は学習をおおいに促進した。すなわち、概念型の被験者が増し、学習不可能者が減少し、原学習とテスト学習両方の誤反応率が低下した。しかし3選択肢の当実験では、言語化の効果は統計的に有意なほどではない。また2選択肢の場合、言語化は精神遅滞児にとって一層有効であったが、本実験の場合、精神遅滞児にとっては言語化そのものが困難であり、言語化のために大きな努力を要する者がかなりあったと思われ、従って精神遅滞児の言語化群で、言語化が位置の偏好や位置の繰り返しを抑制する働きを示さなかったようである。

原学習の選択点の位置効果は、実験13の2選択肢の場合と同様、精神遅滞児よりも健常児で大きかった。この原因は記憶型が精神遅滞児よりも健常児に多いからではなく、精神遅滞児における性格の硬さ（Lewin, 1935; 久保, 1937）ゆえではないかと思われる。すなわち、健常児ではかなり多くの子どもが最初位置の記憶にもとづいて学習しようとし、しかし最終的には概念形成によって習得水準に達したのではないかと思われる。彼らは概念型に分類されるけれども、選択点の位置効果は記憶型とほぼ同じ程度に強いかもしれない。しかし精神遅滞児ではこのようなストラテジーの変化を学習の途中で行うことは、性格の硬さ故により困難なのではなかろうか。加えて、精神遅滞児の記憶型と学習不可能者では、位置系列の記憶が選択単位の順に順次行われていないのではないかと思われるが、このことも選択点による位置効果を小さくする一因となっているのかもしれない。

テスト学習では、選択点による位置効果は概念学習では不明瞭であるが、これは実験12で述べたように概念型と記憶型の分類の妥当性の1つの指標である。しかし山型の系列位置効果を示したのは、健常児の記憶型においてのみであった。このことも、精神遅滞児の記憶が選択単位の順序に順次行われていない可能性を示唆する。

概念型でも記憶型でも、誤反応率は試行とともに減少し、習得水準に達し、テスト学習で再び増加する。テスト学習の第1試行での増加の程度は概念型より記憶型でより大きい。これは2選択肢の実験13の場合と同様であると同時に、この2つの型の分類の妥当性のもう1つの指標とみなせる。テスト学習では、精神遅滞児の方が健常児よりもむしろ、誤反応率や試行数の点で成績が良い。この原因は、精神遅滞児では2/3が学習不可能者で、ごくわずかの優秀な者のみがテスト学習を受けたという事実によるのであろう。2選択肢の実験13では、約半数の精神遅滞児がテスト学習を受けているので、このような傾向はみられない。

健常児の約半数と精神遅滞児の2/3以上が30試行以内に習得水準に達していない。彼らの誤反応率は健常児では試行とともに減少しているが、精神遅滞児では30試行中はほとんど減少しない。すなわち、精神遅滞児における学習不可能者の多くは、もし30試行以上試行を重ねても課題を習得する可能性はないだろう。

一般に反応時間は学習とともに減少し、習得水準に達する最終試行で最小と

なり、テスト学習の第1試行で長くなった。これは2選択肢の実験13と同様である。言語群では原学習の第1期で反応時間が相当に長くなっており、このことは認知スタイルを衝動型から熟慮型に変えるのに、ある程度役に立っているだろう。

習得不可能者でも、反応時間は試行とともに概して減少する。言語化群では原学習の第1ブロックでとりわけ反応時間が長く、30試行を通して、非言語化群よりも相当に長い。このことは2選択肢の実験13と同様である。これらの結果は、精神遅滞児のかなり子どもには言語化そのものが相当に困難であり、それ故反応時間が長くなるだけでなく学習も抑制してしまったようである。加えて、非言語化群の学習不可能者に示されているように、あまりに短い反応時間も、衝動性ゆえに学習を阻害するようである。

これらの結果と考察は、次のような言語化のプラスの効果とマイナスの効果を示唆する。(1)言語化は、それ自体が直接的に、概念の形成を助け、学習を促進する。(2)言語化は、反応時間を増加させ、衝動的傾向を抑え、その結果学習を促進する。(3)言語化が被験者にとって相当困難である時、反応時間を増大させるけれども、学習を阻害する。

感覚運動的学習において、位置の偏好や同じ位置の繰り返しが優勢であるという事実は、課題の困難さ、とくに身体的位置づけ、刺激布置全体の位置づけの不安定さからくる課題の困難さゆえの、一種の退行現象として理解されよう。そのように解釈すれば、本実験の精神遅滞児の学習不可能者にとりわけこのような反応パターンが強くみられたことが理解される。

要 約

手がかりの言語化の効果を、精神遅滞児及び彼らとほぼ精神年齢の等しい健常児に、9選択単位3選択肢の触覚による感覚運動的概念学習の原学習とテスト学習を行わせることによって調べ、さらに誤り要因分析を行い、学習過程の質的な差異を検討した。

主な結果は次のようであった。

1. 言語化は健常児の学習は若干促進したが、精神遅滞児の学習はあまり促進しなかった。
2. 精神遅滞児には言語化そのものが困難な者がかなりいた。

3. 言語化は反応時間を増大させた。それは精神遅滞児において特に著しかった。

4. 同じ位置を繰り返して選ぶ反応パターンが学習を阻害しているところが大きかった。

5. 健常児では言語化はステレオタイプな反応パターンに陥ることを抑制する働きがあった。

第7章 総合的考察

本研究では14箇の実験を行い、そのうちの6箇を除き、同じ課題を精神年齢のほぼ等しい健常児（小学2年生）と精神遅滞児に行わせた。その結果程度の差はあれ、精神遅滞児が健常児よりも学習可能者率、習得水準に達するまでの試行数、誤反応率で劣る傾向がみられ、この点では、従来の諸研究の結果と一致した（Girardeau, 1959; Heal, 1966; *Heal, et al., 1966; House & Zeaman, 1958; 松田・松田, 1966, 1967, 1969a, 1974; Plenderleith, 1956; Stevenson & Zigler, 1957）。では、どのような学習課題のとき両者の差は特に大きくなるのだろうか。

学習課題の性質 本研究では、同じ触覚によるところの感覚運動的記銘学習と感覚運動的概念学習が行われた。いずれかで、健常児と精神遅滞児の差が大きい、ということがあるだろうか。実験4（6選択単位2選択肢記銘学習）と実験10あるいは実験13の非言語化群（いずれも9選択単位2選択肢概念学習）の結果を比較してみると明らかのように、また、実験5（6選択単位3選択肢記銘学習）と実験11あるいは実験14の非言語化群（いずれも9選択単位3選択肢概念学習）の結果を比較してみると明らかのように、記銘学習におけるよりも概念学習において、明らかに健常児と精神遅滞児の差は大きくなっている。精神遅滞児は、概念学習の習得に関して健常児にはない困難さを持っていることが推測される。

では、なにゆえ、感覚運動的概念学習は、感覚運動的記銘学習と比較して、精神遅滞児にとってより学習が困難なのであろうか。

その原因は第1章第1節で述べたように、精神遅滞児における媒介過程の形成の困難さを含めた、精神発達の質的違いによるものであろう。

Bruner, Oluer & Greenfield (1966)によると、情報検索に関する最も特徴的な性質は、いくつかの選択可能な情報を精査して、どれがいちばん適切であるかを決めていかねばならないことであり、その決める仕方に典型的な2つの方略があるという。その1つは、収斂的走査であり、他の1つは仮説的走査である。年少児は収斂的走査で情報を精査し、一方、年長児は仮説的走査で情報を精査することを明らかにしている。またOsler & Fival (1961)は、概念学習の実験における個々の学習曲線を調べて、突然解決に達する急激学習型と漸進

学習型とを見出し、急激学習型が知能上位群に多く、漸進学習型は知能普通群に多いことから、知能上位群の被験者（6歳，10歳，14歳）は、仮説検証による学習の理論にしたがった学習過程をとり、知能普通群は学習についての連続説に従った学習過程をとると解釈した。しかしMishima & Tanaka（1966）は、上述のOsler & Fivel（1961）の仮説を検討した結果、仮説検証による学習は知能上位群だけでなく、知能普通群にもみられるという。清水（1962）は、精神遅滞児における概念化と精神年齢との関係を見、精神遅滞児は一方で精神年齢に対応して健常児と変わらぬ概念化の発達を示し、他面において“お話的”概括がどの精神年齢においても健常児群より著しく多いことを強調している。要するに、これは同一精神年齢における健常児と精神遅滞児との持つ精神発達の内容あるいは質の異なる証拠であるといえる。本研究において触覚による感覚運動的概念学習の健常児と精神遅滞児の学習差が、触覚による感覚運動的記銘学習の場合より大きいのは、前者が仮説的走査で、後者はより収斂的走査での学習がなされやすいためと推測される。そして、Luria（1961）のいうように、言語的調整機能に精神遅滞児は欠陥があり、そのため言語的媒介なしに行われる反応は不安定であり、刺激事態がわずかでも変化すると刺激と反応の結合は崩壊してしまうのであろうと解釈できよう。しかも、手がかり刺激が触覚による運動感覚的なものであるため一層媒介過程の形成が困難になるのではなかろうか。さらに、実験13，14の結果から、精神遅滞児には健常児よりも衝動的な認知様式の者が多く、熟慮して媒介過程を形成すべく思考する性向に欠けることが示唆された。

次に、われわれの行った視覚的弁別学習と比較してみよう。学習可能者率は、2選択肢の視覚的弁別学習の場合（9試行を1ブロックとし、1ブロック全試行正反応を習得水準とし、250試行までに習得水準に達した者を学習可能者とする）、健常者（小学3年生）で1.00、ほぼ同じ精神年齢の精神遅滞児で0.70（松田・松田，1966）、3選択肢の場合、松田・松田（1969a）（9試行1ブロックとし、1ブロック全試行正反応を習得水準とし、180試行までに習得水準に達した者を学習可能者とする）では、健常児（2年生）で0.88、精神遅滞児で0.78、松田・松田（1974）では、健常児（2年生）で0.79、精神遅滞児で0.61であった。全般に視覚的弁別学習の方が本研究の感覚運動的概念学習よりはるかにやさしいが、精神遅滞児が健常児よりかなり劣っている点は共通している。すなわち、概念学習においては、精神年齢がほぼ同じであっても、精神遅滞児

の方が健常見よりかなり劣る，ということは，学習の難易度にかかわらず言えそうである。

では，なにゆえ視覚的弁別学習は感覚運動的概念学習よりはるかにやさしいのであろうか。（視覚と触覚ということをして別にして，課題そのものの構成は視覚的弁別学習は3次元で，本研究で用いた2次元の感覚運動的概念学習より複雑である。）

すでに第1章第1節で述べたように，人間は視覚優位の動物であり，視覚においては対象の形や輪郭を全体として認識しようとするが，触覚は，身体の状態を知ることが最も大切な機能であり，対象全体の形をとらえるのにあまり適した感覚ではなく，むしろ直接触れる部分だけ感じるという性格を備えている。（Fulton, 1949; Mountcastle, 1968; 酒田, 1970; 岩村, 1982, 1983, 1989）。従って触覚によって対象を把握し，外的行動との間に媒介過程を形成すること，あるいは視覚的情報にもとづいて仮説検証的思考を行うことは，健常見にとっても精神遅滞児にとってもたいへん困難なことなのであろう。しかも触覚によって感覚運動的に形成された概念は，消去過程やテスト学習の結果にみられるように，健常見においてすら，かなり不安定な壊れやすいものようである。同様な見解はEllis, et al. (1959) や Estes (1970) も若干述べているところである。

手がかりの言語化 さて，年少の幼児は別として，人間の概念学習における媒介過程の形成には，言語が大きな役割を果たしている（Kendler & Kendler, 1962）。Warden (1924) も，迷路学習を行う際に，言語的反応法での学習方法が感覚運動的反応法のそれよりはるかに成績がすぐれていることを見出している。Denny (1963) も，迷路学習における言語的媒介の重要性を指摘している。そのように考えると，手がかりを言語化させることは，媒介過程の形成を助け，感覚運動的概念を促進することが期待され，そして実験13の結果はそれを実証するものであった。精神遅滞児に言語化の効果が一層大きかったのは，Luria (1961) が指摘するように，精神遅滞児は健常見に比較して，行動に言語的手がかりを比較的使用しないことに起因する運動系と言語系の分離状態にあるために，自発的にはなかなか言語的媒介過程が形成されないからであろう。さらに言語化は反応時間をおおいに増大させ，よって衝動型を熟慮型へ強制的に移行させることによって概念的思考をうながす働きも持っているように思われる。そして，この点でも言語化は精神遅滞児により効果的であったと思われる。

る。しかしながら実験14にみるように、言語化そのもののためかなりの注意や努力を必要とする場合には、概念的思考を含め他の働きがおろそかになり、反応が退行的になる者が出てくるようである。さらに、Miller, Shelton, & Flavellは、Luria(1961)が行ったような、ある色の光がついた時はボールを押し、別の色の光がついた時はボールを押さないようにさせる実験を、3歳2か月から4歳11か月までの幼児に対して行い、光がついた時“押せ”とか“押すな”とかの言語化をさせた場合の効果を調べているが、この年齢では言語化はかならずしもプラスに働かないことを示している。言語反応と運動反応の両方をすることが負担となり、相互に干渉しあう場合もありうることをこの研究結果は示している。Higa, Tharp & Calkins(1978)は、言語が運動反応の統制に機能するか否かは、運動反応そのものが当人のレパトリーとして確立していることが前提条件であることを明らかにするために、5歳児、6歳児、7歳児に同様にルリヤ流の実験をした。最初から言語・運動反応をともにさせる群と、運動反応のみの訓練させた後、言語反応を伴わせることを行う群の実験結果は、前者では5歳児と6歳児は成績が悪く、後者ではいずれの群も同じ程度の正反応を示した。これらの研究から、本研究の場合も3種の触覚に対する言語反応を十分訓練をした後に学習を行えば、精神遅滞児に対しても手がかりの言語化の効果がより強く見られたのではなかろうかと考えられる。

言語強化の組合せの効果 第1章第3節で、筆者等の視覚的弁別学習における言語強化の組合せの効果の研究(松田, 1969, 1970; 松田・松田, 1966, 1967, 1968, 1969a, b, c, 1972, 1974a, 1974b, 1975)を含むこれまでの諸研究の結果から、R, W, Nの強化子としての働きを次の5つの仮説にまとめた。(ただし、過去の研究には感覚運動的学習を対象としたものは1件もない。)

1. Nは本来中性でなく、弱い正の強化値を持つ。
2. Nは学習とともに、対にされた言語強化と反対の強化値を獲得するが、1. よりWと対にされたNが正の強化値を獲得する方が、Rと対にされたNが負の強化値を獲得するよりやさしい。
3. 精神遅滞児は、同じ精神年齢の健常児に比較して、Nが負の強化値を学習中に獲得することが一層困難である。
4. 選択肢が3つ以上の場合、Nはほとんど無視され、言語強化の組合せの効果の違いは、RとWの情報量によって説明される(情報量が等しい場合のみ、RとWの出現率によって)。

5. 選択肢が3つ以上の場合、精神遅滞児は、正しい反応がなんであるかを直接指し示さないWを情報として活用する能力に劣る。

本研究の結果も、全般的にみれば2 選択肢ではRW条件下でいちばん成績が良く、NW条件はそれと同じかやや悪く、RN条件下で最も成績が悪い傾向がある。従って、先述の仮説がほぼあてはまっているようではあるが、消去過程をみると、視覚的弁別学習（松田・松田, 1969a）の時にみられたような、NWとRWではほとんど誤反応率0の試行が続き、RNではかなりの誤反応率を示す、といった、Nの獲得された強化値が消去過程で明瞭にみられる、ということがまったくない。3つの言語強化の組合せで一様にかかなりの誤反応率を示すか（実験3, 4, 5, 8）、一様に低い誤反応率を示すか（実験10, 11の精神遅滞児）で、例外は実験1（健常児）でNWの誤反応率が他より低く、実験10と11の健常児でRWとNWの誤反応率が低い傾向がある程度である。そしてしばしば選択点の位置効果が強くみられることから、消去過程ではNの獲得した強化値はほとんど機能しておらず、消去過程の誤反応率は単なる忘却を示しているように思われる。従って、この種の触覚による感覚運動的概念学習においては、Nの獲得された強化値は不安定で失われやすく、精神遅滞児で一層その傾向が強いといえるだろう。Luria（1961）は、精神遅滞児の反応は不断の強化に依存し、刺激事態がわずかでも変化すると、刺激と反応の結合は崩壊してしまう、と述べているが、この言語強化の組合せの効果の結果においても、その傾向は顕著であるとともに、健常児においてすらその傾向がみられ、触覚による学習の場での退行現象がうかがえる。

反応パターン 触覚による感覚運動学習ではないが、健常児と精神遅滞児では、単に学習可能者率、試行数、誤反応率といった量的な面だけでなく、学習の質や型に差異があるのではないかということを示唆する研究はいくつかある。（Barnett, et al., 1960; Blount & Heal, 1966; Ellis, et al., 1960; Ellis & Sloan, 1959; Hill, 1965; 松田・松田, 1968, 1969b, 1975）。ここでは特に反応パターンの違いを取り上げる。両者の間にはかなり明瞭な反応パターンの違いがみられる。すなわち2 選択肢の場合、記銘学習であれ概念学習であれ、正常児では位置のAlternationが位置のRepetitionよりも多少多いか同程度であるが、精神遅滞児では位置のPreferenceや位置のRepetitionがたいへん強い。ステレオタイプな反応は位置のAlternationでも位置のRepetitionでもみられるけれども、総数において精神遅滞児においてかなり多く、しかも位置

のRepetitionのステレオタイプが相対的に多い。3 選択肢の場合は、ランダムな反応をすれば位置のRepetitionは位置のAlternationの1/2しかあらわれないので、相対的に位置のRepetitionは減少するけれども位置のAlternationと同じほど多い。またステレオタイプな反応も6 選択単位の記銘学習では位置のAlternationと位置のRepetitionが多いものの、9 選択単位の概念学習となると、ほとんど位置のRepetitionのステレオタイプ反応である。

このような強化と無関係な位置に関する反応パターンと比較すると、強化と関係した位置に関するWin-stay-lose-shiftは位置に関するWin-shift-lose-stayより強い傾向がときどきみられるものの、学習過程全体に及ぼす影響は、ごく小さいものと思われる。

上記の結果と、2 選択肢および3 選択肢の3次元の視覚的弁別学習（松田・松田，1968，1969b，1975）の結果とを比較するために、第1章第5節で述べたそれらの結果をもう1度述べよう。

視覚的弁別学習においては、(1)位置のPreferenceは健常児にも精神遅滞児にもほとんどみられない。(2)位置のAlternationが強い。特に健常児でも精神遅滞児でも、成績の悪い条件下で位置のAlternationが強い。(3)精神遅滞児ではしばしば位置に関するWin-stay-lose-shiftが高い傾向がみられた。(4)精神遅滞児ではステレオタイプな反応パターンに陥りやすく、最も多いタイプは位置のAlternationであった。

このように視覚的弁別学習の場合と比較すると、本研究では位置のAlternationではなく、同じ位置を繰り返すところの、位置のPreferenceと位置のRepetitionが強い反応パターンを構成するという、際立った特徴がみられる。では、このことは何を意味するのであろうか。

まず、位置に関するWin-stay-lose-shiftは、HarlowのDifferential cue errorにあたり、Ellis, Girardeau & Pryer (1962)によれば、健常な就学前児と精神遅滞児との間にほとんど差がなく、しかも両者ともかなり大きく、Schusterman (1963)においても就学前児においてこの誤り要因がかなり強く働いていることを見出している。松田・松田 (1968, 1969b)でも、かなり強くみられる。それに比べると本研究では、Win-stay-lose-shiftが学習を妨害するほどの要因になっているとは思えない。

Win-stay-lose-shiftは、直前の試行の正誤にもとづく誤り要因である。したがって直前の試行の正誤がわからなければ生じないが、正反応や誤反応の持つ

情報が問題解決の方向に十分利用処理されるなら、その誤り要因は抑制されるという、反応の正誤の情報に関して一見矛盾した両面を持つ（松田・松田，1969b）。いずれにしても、強化と無関係な誤り要因とくらべれば、レベルが高い、あるいはより複雑な仮説にもとづくものであるといえよう。

位置のAlternationは、誤り要因の分析を最初に試みたHarlow（1949，1950，1959）においてはとりあげられていない。それはサルにはほとんどみられなかったからであろう（Behar，1961；Warren & Sinha，1959）。そして，Reese（1963）は，人間の反応における位置交替（本研究での位置のAlternation）は個体発生的には位置習性（本研究での位置のPreference）よりも後に出現するのではないかと考えている。位置のPreferenceはHarlow（1949，1959）がPosition habitと呼んだものに相当し，弁別学習セットの形成の研究においては，軽度の精神遅滞児や健常児におけるよりも重度の精神遅滞児において，また年長児におけるよりも年少児において，より重要な誤り要因であるという（Ellis, et al., 1962；Stevenson & Swartz，1958）。このように位置のPreferenceと，それと類似した位置のRepetitionは，位置のAlternationより一層レベルの低い，複雑な思考を必要としない反応パターンであるといえるだろう。

このようにみてくると，触覚にもとづく感覚運動的学習においては，視覚にもとづく弁別学習の場合よりも，より低レベルの単純な反応パターンが生じ易いと言える。従って，位置のPreferenceや位置のRepetitionが優勢な反応パターンであるという特徴が，健常児よりも精神遅滞児に強く，きわめて学習の困難な円形配置の迷路で強く，言語強化の組合せでは一番成績の悪いRN条件下で強く，学習可能者よりも学習不可能者で強く，手がかりの言語化をしなかった群で強い，ということも納得できる。要するにそれらの群や条件下においては，言語を媒介とした複雑な仮説を作るということからより遠く，単純な反応パターンの生成にとどまっているのである。さらに，Diener & Dweck(1978)は学習性無力感との関連で次のような実験結果を得ている。すなわち，失敗を努力に帰属させる児童と努力帰属の低い児童では，解決困難な課題状況に出会った時，前者はあれこれ解決を求めて試行を試みたり，生産的な反応様式をとり続けるのに対し，後者はとうてい正解に結び付かない刺激偏好や位置交替や位置固執等の反応に陥りやすい。精神遅滞児は，これまでの生活経験の中で，同じ精神年齢の健常児よりも多くの失敗経験を積み，しかもそれが自分の能力や努力ではどうしようもないという体験も当然多かったと思われる。そのような

ことから、やや困難な課題に直面した時、精神遅滞児は生産的な反応様式をいろいろと試みるということを容易に放棄して、課題解決に結び付かない低次元の単純な反応パターンに逃避することを、学習している可能性がある。

また精神遅滞児は、健常児に比較し、非常にしばしばステレオタイプな反応パターンに陥っているが、これは彼らの心的特性、すなわちあらかじめ持っている習慣の抑制の能力のとぼしさ、いいかえれば当面の学習に役立たない手がかりへの固執 (Heal, 1966; Heal, et al., 1966; Kounin, 1941; 久保, 1937; Lewin, 1935; Luria, 1963; Plenderleith, 1956; 梅谷, 1979) によると考えられる。Maier(1949)は白ねずみに解決不可能な課題を与えたところ、白ねずみは試行錯誤的に行動するのを止め、同一の、成算のない反応をただ反復するのみであったことを明らかにしているが、精神遅滞児においては、このような異常固着や退行とされる反応様式が、学習における特徴として現れ易い、と言えるかも知れない。

なお、以上のような触覚にもとづく感覚運動学習における結果から、精神遅滞児の教育においては、(1)あまりそれ自身が難しくない適切次元の言語化を行うこと、(2)正反応に対しても誤反応に対しても、明確に言語強化を与えること、(3)彼らは何ら課題解決とむすびつかないステレオタイプな反応に陥ってしまわないような工夫をすること、が一層重要であることが示唆される。

第 8 章 要約

これまでほとんど研究されたことのない触覚にもとづく感覚運動的学習を種々の観点から健常児（666名の小学2年生）と彼らとほぼ精神年齢の等しい精神遅滞児（449名）に行い、比較した。その観点とは、

1. 感覚運動的学習としては、閉眼条件下の自由反応型指迷路を用いるが、選択点での選択肢が2つの場合と3つの場合で、どのように学習過程が異なるか、健常児と精神遅滞児で比較する。

2. 同じような自由反応型迷路で、記憶によってのみ学習可能な課題と、概念的思考によらないと学習が困難な課題を作り、それぞれについて健常児と精神遅滞児の学習過程を比較する。

3. 上記のような学習課題における言語強化の組合せ（RW, RN, NW）の効果を、健常児と精神遅滞児について比較する。

4. 健常児と精神遅滞児の触覚による感覚運動的概念学習における、手がかりの言語化の効果を調べる。

5. 誤り要因分析の手法を用いて、上記諸学習過程の質的分析を行い、健常児と精神遅滞児の感覚運動的学習の特徴を、反応パターンの面からもとらえる。

14箇の実験を行ったが、主な結果は次のとおりである。

1. このような触覚による感覚運動的学習は視覚にもとづく弁別学習よりはるかに難しかった。

2. 感覚運動的記銘学習でも感覚運動的概念学習でも、概して健常児の方が精神遅滞児より成績が良かったが、その差は概念学習の方がより大きかった。概念学習の方が記銘学習より困難であったので、この結果は、学習の困難度が高いほど精神遅滞児が健常児より劣る程度が大きいことを示している可能性もある。しかし、2選択肢と3選択肢の課題では後者の方がはるかに学習が困難であるが、精神遅滞児と健常児の差が後者の方がより大きい、というこはない。従って、概念学習において、より精神遅滞児が劣ると言えよう。

3. 手がかりを言語化させると、2選択肢の感覚運動的概念学習の成績が良くなった。それは特に精神遅滞児において著しかった。しかし、3選択肢の場合は、精神遅滞児にとって言語化そのものがかなり困難であったので、学習促進の効果は小さかった。

4. 言語強化の組合せの効果は、全体的には、従来 of 諸研究の結果と同様、

2 選択肢ではRW条件下でいちばん成績が良く、NW条件はそれと同じかやや悪く、RN条件下で最も成績が悪い傾向があり、3 選択肢の場合は、RW条件下でいちばん成績が良く、RNが次で、NW条件下で最も悪い傾向があった。しかし精神遅滞児ではRNのみならずNWと対にされたNも強化値をほとんど獲得していないように思われ、健常児においても獲得されたNの強化値は消去過程ではほとんど機能していないようであった。

5. 反応パターンでは、個体発生的にも系統発生的にも低レベルと思われる、位置の偏好や同じ位置を繰り返し選択する傾向が強くみられた。その傾向は、健常児よりも精神遅滞児で強く、きわめて学習の困難な円型配置の迷路で強く、言語強化の組合せではRN条件下で強く、学習不可能者で強く、手がかりを言語化しなかった群で強かった。また精神遅滞児では、ステレオタイプな反応パターンに陥ることが多かった。

以上のような諸結果が、触覚の特徴や精神遅滞児の心性の特徴から論じられた。

引用文献

- Abel, L. B. 1936 The effects of shift in motivation upon the learning of a sensory-motor task. *Arch. Psychol.*, New York, 29, No. 205.
- 赤松幹之・貞本洋一 1989 表面あらさ判断における触運動の役割 — 触運動の速度・押圧力・運動方向の影響 — *人間工学*, 25, 1-12.
- 青木 滋 1989 触・圧覚 田崎京二・小川哲郎(編) *新生理科学大系* 第9巻 感覚の生理学 医学書院 290-308.
- Barnett, C. D., Ellis, N. R., & Pryer, M. W. 1960 Serial position effects in superior and retarded. *Psychol. Rep.*, 7, 111-113.
- Becker, J. 1935 Ueber taktilmotorische Figurwahrnehmung. *Psychol. Forsch.*, 20, 102-158.
- Behar, I. 1961 Learned avoidance nonrewarded. *Psychol. Rep.*, 9, 43-52.
- Bernbach, H. A. 1967 The effect of labels on short-term for colors with nursery school children. *Psychon. Sci.*, 7, 149-150.
- Bevan, W., & Adamson, R. 1960 Reinforcers and reinforcement: Their relation to maze performance. *J. exp. Psychol.*, 59, 226-232.
- Blank, M., & Frank, S. M. 1971 Story recall in kindergarten children: Effect of presentation on psycholinguistic performance. *Child Develpm.*, 42, 299-312.
- Blount, W. R., & Heal, L. W. 1966 Subject strategies and the effect of MA on learning rate and acquisition patterns of serial verbal material. *Psychon. Sci.*, 6, 369-370.
- Bourne, L. E., Donald, E. G., & Wadsworth, N. 1967 Verbal reinforcement combinations and the relative frequency of informative feedback in a card-sorting task. *J. exp. Psychol.*, 73, 220-226.
- Bowman, R. E. 1961 Discrimination learning set under intermittent and secondary reinforcement. Paper read at Amer. Psychol. Ass., New York, September.
- Bowman, R. E. 1963 Discrimination learning set performance under intermittent and secondary reinforcement. *J. comp. physiol. Psychol.*, 56, 429-434.

- Brown, W. 1932 Auditory and visual cues in maze learning. Univ. Calif. Publ. Psychol., 5, 115-122.
- Brown, W., & Buel, J. 1940 Response tendencies and maze patterns as determiners of choice in a maze. J. comp. Psychol., 20, 211-242.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. 1956 A study of thinking. New York: Wiley
- Bruner, J. S., Olver, R. R., & Greenfield, P. M. 1966 Studies in cognitive growth. New York: John Wiley.
- Buchwald, A. M. 1959a Extinction after acquisition under different verbal reinforcement combinations. J. exp. Psychol., 57, 43-48.
- Buchwald, A. M. 1959b Experimental alternations in the effectiveness of verbal reinforcement combination. J. exp. Psychol., 57, 351-361.
- Buchwald, A. M. 1962 Variations in the apparent effects of "right" and "wrong" on subsequent behavior. J. verb. Learn. verb. Behav., 1, 71-78.
- Bunch, M. E. 1928 The effect of electric shock as punishment for errors in human maze learning. J. comp. Psychol., 8, 343-359.
- Bunch, M. E., & McTeer, F. D. 1932 The influence of punishment during learning upon retroactive inhibition. J. exp. Psychol., 15, 473-495.
- Buss, A. H., Braden, W., Orgel, A., & Buss, E. H. 1956 Acquisition and extinction with different verbal reinforcement combinations. J. exp. Psychol., 52, 288-295.
- Buss, A. H., & Buss, E. H. 1956 The effect of verbal reinforcements. J. exp. Psychol., 52, 283-287.
- Buss, A. H., Weiner, M., & Buss, E. H. 1954 Stimulus generalization as a function of verbal reinforcement combinations. J. exp. Psychol., 48, 433-436.
- Cantor, G. N. 1955 Effects of three types of pretraining on discrimination learning in preschool children. J. exp. Psychol., 49, 339-342.
- Carr, H. 1921 The influence of visual guidance in maze learning. J. exp. Psychol., 4, 399-418.
- Carr, H., & Osbourn, E. B. 1922 Influence of vision in acquiring skill.

- J. exp. Psychol., 5, 301-311.
- Craft, J. W., & Gilbert, R. W. 1934 The effect of punishment during learning upon retention. J. exp. Psychol., 17, 73-84.
- Denny, M. R. 1963 Learning. In R. Heber and H. Stevens (Eds.), Review of research in mental retardation. Chicago: Univ. of Chicago Press.
- De Santis, S. 1931 Visual apprehension in the maze behavior of normal and feeble-minded children. J. genet. Psychol., 39, 463-467.
- Diener, C. I. & Dweck, C. S. 1978 An analysis of learned helplessness: Continuous changes in performance, strategy, and achievement cognitions following failure. J. per. soc. Psychol., 36, 451-462.
- Eastman, R. 1967 The relative cross model transfer of a form discrimination. Psychon. Sci., 9, 197-198.
- Ellis, N. R., Girardeau, F. L., & Pryer, M. W. 1962 Analysis of learning sets in normal and severely defective humans. J. comp. physiol. Psychol., 55, 860-865.
- Ellis, N. R., Pryer, M. W., Distefano, M. K., & Pryer, R. S. 1960 Learning in mentally defective, normal, and superior children. Amer. J. ment. Defic., 64, 725-734.
- Ellis, N. R., & Sloan, W. 1959 Oddity learning as a function of mental age. J. comp. physiol. Psychol., 52, 228-230.
- Estes, W. K. 1970 Learning theory and mental development. New York: Academic Press.
- Feldman, S. M. 1961 Differential effect of shock in human maze learning. J. exp. Psychol., 62, 171-178.
- Ferguson, E. L., & Buss, A. H. 1959 Supplementary report: Acquisition, extinction, and counterconditioning with different verbal reinforcement. J. exp. Psychol., 58, 94-95.
- Freeburne, C. M., & Schneider, M. 1955 Shock for right and wrong responses during learning and extinction in human subjects. J. exp. Psychol., 49, 181-186.
- Fulton, J. F. 1949 Physiology of the nervous system. New York: Oxford Univ. Press.

- Girardeau, F. L. 1959 The formation of discrimination learning sets in mongoloid and normal children. *J. comp. physiol. Psychol.*, 52, 104-115.
- Gould, M. C., & Perrin, F. A. C. 1916 A comparison of factors involved in the maze learning of human adults and children. *J. exp. Psychol.*, 1, 112-154.
- Gurne, H. 1938 The effect of electric shock for right responses on maze learning in human subjects. *J. exp. Psychol.*, 22, 354-364.
- Hagan, J. W., & Kingsley, P. R. 1968 Labeling effects in short-term memory. *Child Developm.*, 39, 113-121.
- Harlow, H. F. 1949 The formation of learning sets. *Psychol. Rev.*, 56, 51-65.
- Harlow, H. F. 1950 Analysis of discrimination learning by monkeys. *J. exp. Psychol.*, 40, 26-39.
- Harlow, H. F. 1959 Learning sets and error factor theory. In S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science*. Vol. 2. New York: McGraw-Hill.
- Harlow, H. F., & Mears, C. 1979 *The human model: Primate perspectives*. Washinton: V. H. Washington & Sons. (梶田正巳・酒井亮爾・中野靖彦 訳 1985 ヒューマン・モデル — サルの学習と愛情 — 黎明書房)
- 秦 淑子 1975 言語命名による媒介学習における連合形成訓練の効果 *心研*, 46, 183-190.
- Hay, J., Pick, H. L., Jr., & Ikeda, K. 1965 Visual capture produced by prism spectacles. *Psychon. Sci.*, 2, 215-216.
- Heal, L. W. 1966 The role of cue value, cue novelty, and overtraining in the discrimination shift performance of retardates and normal children of comparable discrimination ability. *J. exp. Child Psychol.*, 4, 126-142.
- Heal, L. W., Ross, L. E., & Sanders, B. 1966 Reversal and partial reversal in mental defectives and normal children of a comparable mental age. *Amer. J. ment. Defic.*, 71, 411-416.
- Hicks, V. X., & Carr, H. 1912 Human reactions in a maze. *J. animal Be-*

- hav., 2, 98-125.
- Higa, W. R., Tharp, R. G., & Calkins, R. P. 1978 Developmental verbal control of behavior: Implications for self-instructional training. *J. exp. Child Psychol.*, 26, 489-497.
- Hill, S. D. 1965 The performance of young children on three discrimination-learning tasks. *Child Develpm.*, 36, 425-435.
- Holodnak, H. B. 1943 The effect of positive and negative guidance upon maze learning in children. *J. educ. Psychol.*, 34, 341-354.
- House, B. J., & Zeaman, D. 1958 A comparison of discrimination learning in normal and mentally retarded children. *Child Develpm.*, 29, 411-416.
- Hovland, C. I. 1938 Experimental studies in rote learning theory, III. *J. exp. Psychol.*, 23, 172-190.
- Hulin, W. S., & Katz, D. 1955 A comparison of emphasis upon right and wrong responses in maze learning. *J. exp. Psychol.*, 18, 638-642.
- Hull, C. L. 1932 The goal gradient hypothesis and maze learning. *Psychol. Rev.*, 39, 25-43.
- Hunt, J. M. 1961 *Intelligence and experience*. New York: Ronald Press.
- Husband, R. W. 1928 Human learning on a four-section, elevated finger maze. *J. gen. Psychol.*, 1, 15-28.
- Husband, R. W. 1931 Comparative behavior on different types of mazes. *J. gen. Psychol.*, 5, 234-244.
- 岩村吉晃 1982 触る — アクチブタッチの神経機構 脳と認識 平凡社 145-165.
- 岩村吉晃 1983 体性感覚野の階層構造 科学, 53, 214-220.
- 岩村吉晃 1989 体性感覚 田崎京二・小川哲郎(編) 新生理科学大系 第9巻 感覚の生理学 医学書院 343-351.
- Iwamura, Y., Tanaka, M., Sakamoto., & Hikosaka, O. 1985 Vertical neuronal arrays in postcentral gyrus signaling active touch: A receptive field study in the conscious monkey. *Exp. Brain Res.*, 58, 412-420.
- Jacksch, W. 1936 Ueber die Zusammenarbeit von Auge und Hand.

- Dissertation: Jena.
- Jensen, M. B. 1934 Punishment by electric shock as affecting performance on a raised finger maze. *J. exp. Psychol.*, 17, 65-72.
- Jones, A. 1961 The relative effectiveness of positive and negative verbal reinforcers. *J. exp. Psychol.*, 62, 368-371.
- Jones, H. E. 1945 Trial and error learning with differential cues. *J. exp. Psychol.*, 35, 31-45.
- Jones, H. E., & Batalla, M. 1944 Transfer in children's maze learning. *J. educ. Psychol.*, 35, 478-483.
- Jones, H. E., & Dunn, D. 1932 Configural factor in children's learning. *J. genet. Psychol.*, 41, 3-15.
- Jones, H. E., & Yoshioka, J. A. 1938 Differential errors in children's learning on a stylus maze. *J. comp. Psychol.*, 25, 463-480.
- Kagan, J. 1965 Individual differences in the resolution of response uncertainty. *J. pers. soc. Psychol.*, 2, 154-160.
- Kagan, J., Pearson, L., & Welch, L. 1966 Modifiability of an impulsive tempo. *J. educ. Psychol.*, 57, 359-365.
- Kagan, J., Rosman, B. L., Day, D., Albert, J., & Phillips, W. 1964 Information processing in the child: Significance of analytic and reflective attitudes. *Psychol. Monogr.*, 78.
- Katz, P. A. 1963 Effects of labels on children's perception and discrimination learning. *J. exp. Psychol.*, 66, 423-428.
- Katz, P. A. & Zigler, E. 1969 Effects of labels on perceptual transfer: Stimulus and developmental factors. *J. exp. Psychol.*, 80, 73-77.
- Katz, P. A., Albert, J. & Atkins, M. 1971 Mediation and perceptual transfer in children. *Develpm. Psychol.*, 4, 268-276.
- Katz, P. A., Karp, B. & Yalisove, D. 1970 Verbal mediation of children's perception: The role of response variables. *J. exp. Psychol.*, 85, 349-355.
- Kendler, T. S., & Kendler, H. H. 1959 Reversal and nonreversal shifts in kindergarden children. *J. exp. Psychol.*, 58, 56-60.
- Kendler, H. H., & Kendler, T. S. 1962 Vertical and horizontal processes

- in problem solving. *Psychol.Rev.*, 69, 1-16.
- 毛塚恵美子 1979 視・触覚間の葛藤 — Visual Captureについて — 心研, 50, 129-135.
- 木村充彦 1972 触運動による組み合わせ図形の知覚 心研, 43, 1-12.
- Klingelhage, H. 1933 Mit welcher Sicherheit wird ein den Tastwerkzeugen dargebotener Raumpunkt haptisch wieder aufgezeigt? *Z. Sinnesphysiol.*, 46, 192-228.
- Knotts, J. R., & Miles, W. R. 1929 The maze learning ability of blind compared with sighted children. *J. genet. Psychol.*, 36, 21-50.
- Koch, H. L., & Ufkess, J. 1926 A comparative study of stylus maze learning by blind and seeing. *J. exp. Psychol.*, 9, 118-131.
- Kohler, W., & Wallach, H. 1944 Figural after-effects: An investigation of visual processes. *Proc. Amer. phil. Soc.*, 88, 269-357.
- 小牧純爾 1991 エラー因子説から認知過程説へ — 学習セット研究40年 — 動心研, 41, 4-41.
- Kounin, J. S. 1941 Experimental studies in rigidity: I The measurement of rigidity in normal and feeble minded persons. *Char. Pers.*, 9, 251-273.
- Krechevsky, I. 1932 "Hypothesis" in rats. *Psychol.Rev.*, 39, 516-532.
- 久保良英 1937 位相心理学 中央館書店
- Levejoy, E. 1966 Analysis of the overlearning reversal effect. *Psychol.Rev.*, 73, 87-103.
- Levine, M. 1959 A model of hypothesis behavior in discrimination learning set. *Psychol.Rev.*, 66, 353-366.
- Levine, M. 1963 Mediating processes in humans at the outset of discrimination learning. *Psychol.Rev.*, 70, 254-276.
- Lewin, K. 1935 A dynamic theory of personality. New York: McGraw-Hill. (相良守次・小川隆 訳 1962 パーソナリテイの力学説 岩波書店)
- Lindquist, E. F. 1953 Design and analysis of experiments in psychology and education. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Luria, A. R. 1961 The role of speech in the regulation of normal and non-normal behavior. New York: Pergam. Press.

- Luria, A.R. 1963 The mentally retarded child. New York: MacMillan.
- Luria, A.R. 1966 Higher cortical functions in man. New York: Basic Books.
- Maier, N.R.E. 1949 Frustration, New York: McGraw-Hill.
- Martin, O.E., & Bevan, W. 1963 The influence of a premonitory cue and subsequent shock for errors upon human maze learning. J.gen.Psychol., 68, 81-88.
- 松田伯彦 1969 幼児の弁別移行学習におよぼす言語強化の組合わせの効果 千葉大学教育学部研究紀要, 18, 25-33.
- 松田伯彦 1970 児童の弁別学習の習得と移行におよぼす言語強化の組合わせの効果 千葉大学教育学部研究紀要, 19, 45-53.
- 松田伯彦・松田文子 1966 幼児・児童および精神薄弱児における弁別学習の習得と消去におよぼす言語強化の効果 教心研, 14, 65-70.
- 松田伯彦・松田文子 1967 児童および精神薄弱児における弁別学習の習得と移行におよぼす言語強化の組合わせの効果 心研, 38, 190-201.
- 松田伯彦・松田文子 1968 児童および精神薄弱児の弁別学習における誤り要因分析 心研, 39, 1-12.
- 松田伯彦・松田文子 1969a 正常児と精神薄弱児の3選択弁別学習の習得と消去におよぼす言語強化の組合わせの効果 教心研, 17, 13-22.
- 松田伯彦・松田文子 1969b 正常児と精神薄弱児の3選択弁別学習における誤り要因分析 教心研, 17, 37-51.
- 松田伯彦・松田文子 1969c 幼児の弁別学習におよぼす言語強化の組合わせの効果と誤り要因分析 教心研, 17, 118-126.
- 松田伯彦・松田文子 1972 幼児の3選択弁別学習の習得と消去におよぼす言語強化の組合せの効果と誤り要因分析 教心研, 20, 147-154.
- Matsuda, M., & Matsuda, F. 1972 Computer application to error factor analysis in learning. Psychologia, 15, 167-174.
- 松田伯彦・松田文子 1974a 正常児と精神薄弱児の3選択弁別学習の習得と移行におよぼす言語強化の組合わせの効果 教心研, 22, 40-44.
- 松田伯彦・松田文子 1974b 幼児の3選択弁別学習の習得と消去におよぼす言語強化の組合せの効果と誤り要因分析 千葉大学教育学部研究紀要, 23, 39-47

- 松田伯彦・松田文子 1975 正常児と精神薄弱児の3選択弁別移行学習における誤り要因分析 千葉大学教育学部研究紀要, 24, 45-51.
- Mattson, M. L. 1933 The relation between the complexity of the habit to be acquired and the form of the learning curve in young children. *Genet. Psychol. Monogr.*, 13, 299-398.
- McCrary, J. R., Jr., & Hunter, W. S. 1953 Serial position curves in verbal learning. *Science*, 117, 131-134.
- McGuinnis, E. 1929 The acquisition and interference of motor-habits in young children. *Genet. Psychol. Monogr.*, 6, 209-311.
- Melcher, R. T. 1934 Children's motor learning with and without vision. *Child Develpm.*, 5, 315-350.
- Miles, W. R. 1928 The high relief finger maze for human learning. *J. gen. Psychol.*, 1, 3-14.
- Miller, S. A., Shelton, J., & Flavell, J. H. 1970 A test of Luria's hypotheses concerning the development of verbal self-regulation. *Child Develpm.*, 41, 651-665.
- 宮岡 徹・間野忠明 1991 触覚における表面粗さ認識の限界精度 名古屋大学環境医学研究所年報, 42, 249-252.
- Mountcastle, V. B. 1968 *Medical physiology*. St. Luis: Mosby.
- Muenzinger, K. F. 1934 Motivation in learning. II. The function of electric shock for right and wrong responses in human subjects. *J. exp. Psychol.*, 17, 439-448.
- McKinney, L. D. 1973 Effects of overt verbalization of information before and after instance selection on concept attainment. *Psychol. Rep.*, 32, 459-464.
- Messer, S. B. 1976 Reflection-impulsivity: A review. *Psychol. Bull.*, 83, 1026-1052.
- Milgram, N. A. & Noce, J. S. 1968 Relevant and irrelevant verbalization in discrimination and reversal learning by normal and retarded children. *J. exp. Psychol.*, 59, 169-175.
- Mishima, J., & Tanaka, M. 1966 The role of age and intelligence in concept formation of children. *Jap. Psychol. Res.*, 8, 30-37.

- 文部省 1990 心身障害児の理解 大蔵省印刷局
- 望月登志子 1976 視覚と触覚による二次元図形の構造把握 — 開眼者と暗
眼児の比較を中心にして — 日本女子大学紀要家政学部, 23, 19-29.
- 永江誠司 1975 幼児の図形再認におよぼす言語ラベルの適切性の効果
心研, 46, 59-67.
- 永江誠司 1990 知覚と行動の体制化における言語の機能に関する研究 風間
書房
- Nyswander, D. B. 1929 A comparison of the high relief finger maze and
the stylus maze. *J. gen. Psychol.*, 2, 273-289.
- 太田俊巳 1992 精神遅滞の概念と研究の動向 東洋・繁多 進・田島信元
(編・企) 発達心理学ハンドブック 福村出版 899-909.
- Osler, S. F., & Fival., M. W. 1961 Concept Attainment: I. The role of
age and intelligence in concept attainment by introduction. *J. exp.
Psychol.*, 62, 1-8.
- Peterson, J., & Allison, L. W. 1930 Effects of visual exposure on the
rate and reliability of stylus maze learning. *J. gen. Psychol.*, 4,
36-48.
- Piaget, J. 1948 *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Paris:
Univ. de France. (谷村 覚・浜田寿美男 訳 1978 知能の誕生 ミネ
ルヴァ書房)
- Plenderleith, M. 1956 Discrimination learning and discrimination
reversal learning in normal and feebleminded children. *J. genet.
Psychol.*, 88, 107-112.
- Portor, E. H., Jr., & Hall, S. C. 1938 A further investigation of the
role of emphasis in learning. *J. exp. Psychol.*, 22, 377-383.
- Razran, G. 1949 Stimulus generalization of conditioned responses.
Psychol. Bull., 46, 337-365.
- Reese, H. W. 1962 Verbal mediation as a function of age level. *Psy-
chol. Bull.*, 59, 502-509.
- Reese, H. W. 1963 Discrimination learning set in children. In L. P.
Lipsitt, & C. C. Spiker (Ed.), *Advances in children development and
behavior*. Vol. 1. New York: Academic Press.

- Rock, J., & Harris, C. S. 1967 Vision and touch. *Sci. Amer.*, 216, 96-104.
- Rock, I., & Victor, J. 1964 Vision and touch. *Science*, 143, 594-596.
- Rosenbloom, B. L. 1929 Configurational perception of contact stimuli. *Amer. J. Psychol.*, 41, 87-90
- 坂野 登 1980 言語の行為調節機能 園原太郎(編) 認知の発達 培風館
207-212
- 酒田英夫 1970 触覚の神経コーディング 科学, 40, 632-640.
- 酒田英夫 1983 頭頂連合野の機能分化 科学, 53, 229-237.
- 佐藤公治 1976 M F F 課題における視覚走査方略に関する研究 教心研,
24, 224-234.
- Schusterman, R. J. 1963 The use of strategies in two-choice behavior of children and chimpanzees. *J. comp. physiol. Psychol.*, 56, 96-100.
- Scott, T. C. 1930 The retention and recognition of patterns in maze learning. *J. exp. Psychol.*, 13, 164-207.
- 清水美智子 1962 概念学習の発達過程の実験的研究 — 精薄児における概念化と知能(MA)との関係について 心研, 33, 9-21.
- Siegelman, E. 1969 Reflective and impulsive observing behavior. *Child Develpm.*, 44, 651-656.
- Silleck, S. B. Jr., & Lapha, W. 1937 The relative effectiveness of emphasis upon right and wrong responses in human maze learning. *J. exp. Psychol.*, 20, 195-201.
- Sloan, W., & Berg, I. A. 1957 A comparison of two types of learning in mental defectives. *Amer. J. ment. Defic.*, 61, 556-566.
- Spence, J. T. 1964 Verbal discrimination performance under different verbal reinforcement combinations. *J. exp. Psychol.*, 67, 195-197.
- Spence, J. T. 1966a Effect of verbal reinforcement combination and instructional condition on performance of problem-solving task. *J. abn. soc. Psychol.*, 3, 163-170.
- Spence, J. T. 1966b Verbal-discrimination performance as a function of instructions and verbal-reinforcement combination in normal and retarded children. *Child Develpm.*, 37, 269-282.
- Spence, J. T. 1966c The effects of verbal reinforcement combination on

- the performance of a four-alternative discrimination task. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, 5, 421-428.
- Spence, J. T., & Lair, C. V. 1965 The effect of different verbal reinforcement combinations on schizophrenics. *J. pers. soc. Psychol.*, 1, 245-249.
- Spence, J. T., Lair, C. V., & Goodstein, L. D. 1963 Effects of different feedback conditions on verbal discrimination learning in schizophrenic and nonpsychiatric subjects. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, 2, 339-345.
- Spence, K. W., & Shipley, W. C. 1934 The factors determining the difficulty of blind alleys in maze learning by the white rat. *J. comp. Psychol.*, 17, 423-436.
- Spiker, C. C. 1956 Stimulus pretraining and subsequent performance in the delayed reaction experiment. *J. exp. Psychol.*, 52, 107-111.
- Stevenson, H. W., & Swartz, J. D. 1958 Learning set in children as a function of intellectual level. *J. comp. physiol. Psychol.*, 51, 755-757.
- Stevenson, H. W., & Zigler, E. F. 1957 Discrimination learning and rigidity in normal and feebleminded individuals. *J. Pers.*, 25, 699-711.
- 須藤容治 1955 触空間に於ける s 効果の研究 II — 皮膚上の s 効果に於ける視覚機能の役割について — *心研*, 26, 94-99.
- 巢山菊二 1931 迷路学習の観察 松本亦太郎博士在職二十五周年記念 *心理学及芸術の研究* (上) 改造社 671-721.
- 寺田 晃 1969 対連合学習における刺激の命名的効果に関する研究 — 正常幼児と精神薄弱児との比較 — *国立教育研究所紀要*, 66, 1-26.
- 高木貞二・城戸幡太郎 1952 *実験心理学提要* 第三卷 岩波書店
- Thompson, R. F. 1958 A combination of correction and modified correction procedures on the acquisition of a 12-unit verbal maze. *J. exp. Psychol.*, 56, 443-447.
- Thompson, C. W. & Margaret, A. 1947 Differential test responses of normals and mental defectives. *J. abn. soc. Psychol.*, 42, 285-293.

- Tolman, E. C., Hall, C. S., & Bretnal, E. P. 1932 A disproof of the effect and a substitution of the laws of emphasis, motivation and distraption. *J. exp. Psychol.*, 15, 601-614.
- 遠矢浩一 1992 幼児の運動記憶における擬態語的音韻の言語化効果 教心研, 40, 148-156.
- Twitmyer, E. M. 1931 Visual guidance in motor learning. *Amer. J. Psychol.*, 43, 615-187.
- 内田伸子 1975 幼児における物語の記憶と理解におよぼす外言化・内言化経験の効果 教心研, 23, 87-96.
- 梅谷忠勇 1979 知能と弁別学習過程の研究 風間書房
- 臼井 博 1975 認知スタイル (Reflection-Impulsivity) に関する心理学的研究: I — 視覚的探索ストラテジーの分析 教心研, 23, 10-20.
- 臼井 博 1982 認知型 詫間武俊・飯島婦佐子 (編) 発達心理学の展開 新曜社 97-111.
- Vanghn, J., & Diserens, C. M. 1930 The relative effects of various intensities of punishment on learning and efficiency. *J. comp. Psychol.*, 10, 55-66.
- Wang, T. L. 1925 The influence of tuition in the acquisition of skill. *Psychol. Monogr.*, 34, No. 154.
- Warden, C. J. 1924 Primary and recency as factors in clued-sac elimination in a stylus maze. *J. exp. Psychol.*, 7, 98-116.
- Warren, J. M., & Sinha, M. M. 1959 Interactions between learning sets in monkeys. *J. genet. Psychol.*, 95, 19-25.
- Watson, J. B. 1907 Kinesthetic and organic sensations: Their role in the reactions of white rat to the maze. *Psychol. Rev. Monogr. Suppl.*, 8, No. 2.
- Welsh, B. L., & Walters, R. H. 1944 Finger versus stylus learning of the same maze. *J. gen. Psychol.*, 31, 283-286.
- Wenger, M. A. 1933 Path-selection behavior of young children in body-mazes. *J. exp. Educ.*, 2, 197-233.
- Werner, H. 1944 Development of visuo-motor performance on the marble-board test in mentally retarded children. *J. genet. Psychol.*, 64,

269-279.

- Wilson, M. Q., & Wilson, W. A., Jr. 1962 Inter-sensory facilitation of learning sets in normal and brain operated monkeys. *J. comp. physiol. Psychol.*, 55, 931-933.
- 山根清道 1935 触運動的図形知覚に就いての実験的研究 心研, 10, 327-390.
- 山崎愛世 1975 触覚による図形認知と手による輪郭の追跡行動 教心研, 180-187.
- 吉田正昭 1981 運動学習 梅津八三・相良守次・宮城音弥・依田 新(監) 新版心理学事典 平凡社 46-48.
- 吉田正昭・加留部 清 1969 皮膚感覚・自己受容感覚 和田洋平・大山 正・今井省吾(編) 感覚・知覚心理学ハンドブック 誠信書房 778-835.
- Zeaman, D. & House, B. J. 1963 The role of attention in retardate discrimination learning. In N.R. Ellis(Ed.), *Handbook of mental deficiency.*, New York: McGraw-Hill, 159-223.