

論理的操作の発達とその長期記憶への関係

服 部 素 子

The Development of Logical Operation and Its Relation to Long-term Memory

Motoko Hattori

問 題

Piaget & Inhelder (1973) が、記憶と知能の相互作用を発達的に仮説検証して以来、記憶への操作的アプローチにそった研究が、しだいに多くなってきている。ここではまず、その理論的背景を明らかにし、方法論を検討したい。

《理論的背景》

Piaget (1968; 1973) は、外界への有機体の能動的なかわりを前提として、記憶の変化が、知的構造の質的な変化（操作の発達）と深くリンクされていることを強調した。この見解は、時間の経過にともなう記憶の変化を考察してきた Gestalt 心理学者や Bartlett の記憶理論とオーバーラップする点が多い。しかしながら、Piaget の記憶の操作理論は、両者とは違って、発達的な変化を基礎に考察されている点でユニークだと考えられている [Liben, 1977 b]。又、発達的な観点から記憶の研究を行っている者も、主として情報を encode あるいは decode するためのプロセスの変化を考察していて、「本来その encoding や decoding のシステムに干渉を及ぼしているコードそれ自身の変化については、ほとんど研究されていない」と Piaget (1968) は指摘するのである。それ故、Piaget 自身は、コードそれ自身の変化を、縦断的並びに横断的に取り扱う立場にある。

ところで、Piaget は、記憶を形象的 (figurative) な側面と操作的 (operative) な側面とから成る、とみなしている。記憶の形象的な機能は、刺激の静的で形態的な側面についての知識を構成する面で、直接的に刺激をコピーする点では外的な形態の産物であるとともに、また現実への子どもの視線走査にみるような模倣活動の結果という点では、主体の知能の産物でもある [Liben, 1977]。一方、それとは対比的に、記憶の操作的な機能は、力動的な、刺激を知的活動の対象へと変換する主体の能力として特徴づけられている。これら記憶の 2 側面を考慮した上で、Piaget は、記憶が知覚よりもむしろ知能に強く影響されると考え、逆説ながら記憶が、時間経過とともに、より better に変化するはずだ、と仮定するのである。

《操作的アプローチの方法》

一般に、Piaget らは、記憶が操作構造を反映するという仮説を検証するため、子どもたちに論理的な構造にもとづく種々の静的な空間形態を記憶させて、1 時間後、1 週間後、そして数か月後に記憶した対象を再構成させている。各インターバルで、刺激が再提示されていないことから、記憶が維持されるか、あるいは進歩すれば、記憶は主体の操作図式の成長によって変化した、と解釈されるものである。以下に、Piaget の実験パラダイムによる長期記憶の諸研究をレビュー

一するとともに問題を明確にしていく。

Dahlem (1968) は、Piaget の知見（6カ月に渡る記憶の発展）を検証するため、幼児を対象に、系列化された10この棒の配列を刺激として、直後、1週間後、と6カ月後の再構成記憶をテストし、弱くはあるが、一応 Piaget に一致した結果を得た、と報告している。

更に Dahlem (1969) は、1968年と同様の手続きに基づいて、幼児に(a)6カ月後のみ、(b)1週間後と6カ月後、(c)直後、1週間後、と6カ月後、(d)直後、1週間後2回、と6カ月後、のいずれかの条件下で刺激を再構成するよう求め、反復テストの記憶に及ぼす効果を検討した。しかしながら、どの条件の6カ月後の記憶パフォーマンスにも差がみられなかった、と述べている。また、記憶パフォーマンスと系列化された三角形を刺激とした移行課題間の関係が完全でなかった（記憶課題完成者40名中12名が、移行課題で完成できなかった反応を行ない、一方記憶課題を完成できなかった者89名中8名が、移行課題で完全な反応を行った）と報告している。

Altemeyer ら (1969) は、幼児を対象に、まず〔I〕系列化された棒の配列を刺激として、1週間後の再生時に(A)刺激のサイズに彼らの注意を焦点化するよう教示する群と(B)教示しない群を設け、1日後、1週間後、と6カ月後の描画の変化を検討している。その結果、(A)群と(B)群に差がなく、刺激の操作的属性への注意の程度が、記憶の進歩に直接影響を及ぼさないことを暗示した。次に〔II〕(A)、(B)群に対して、(C)系列化されていないランダムな棒の配列を提示し、‘操作性に欠ける刺激’についても検討している。その結果、(C)群の1週間から6カ月への描画の変化において、系列化された配列を再生する方向への変化がみられた。Altemeyer らは、この知見を“no memory explanation”と考え、彼らの課題に対して2つの異なる認知システム（情報システム、すなわち記憶と中枢システム）があると結論した。

Furth ら (1974) は、幼児から4年生の子どもの対象に、直後、短期、と長期の再構成記憶の操作的理解への依存について検討している。刺激は、液体の入った傾けられたコップなど4種の描画が使われた。結果として、彼らは、6カ月後と1年後に進歩のみならず、退歩した記憶変容をも観察したと報告し、ピアジェの枠組みで、この現象を解釈した。

Liben (1974) は、Piaget の知見をより明確にするため、操作水準と記憶との間の仮説的關係を独立に設定している。また、長期記憶における刺激特徴の影響を研究するため Altemeyer ら (1969) と同様に操作的に正しい刺激を提示する群と正しくない刺激を提示する群とを設けた。被験者は5年生で、刺激として、半分水の入った状態で45度傾いたコップの絵を用いた。その結果、Liben は操作的水準での変化と記憶の変化がかならずしも組織的にパラレルでないことから、形象的な再生が、長期記憶に本質的な役割を演じている、と解釈した。

Liben (1975 b) は、1974年の研究をさらに広げ、系列化、水平性、垂直性の概念のもとで、1週間後及び5カ月後の2度に渡って課題を実施している。対象は、幼児と4年生である。その結果、記憶と操作水準間に相関があっても、その関係が量的に弱いこと、及び長期記憶の進歩が生起しても組織的に個々人の操作的発達にリンクされないことを報告した。

Samuels (1976) は、4～7歳の子どもの対象に、ある事象の再生に及ぼす保存知識の影響を研究している。その事象は、少年と少女が互いに車をマッチング（対応）させて遊んでいるところをビデオで提示されたものである。Samuels は、5カ月後の再生において、事象の中の推理が、保存に関する被験者の発達水準と一致した場合、被験者の水準とあわない場合よりも、うま

くその事象を再生するようだと述べている。

最後に、Liben (1977 a) は、3年生を対象に「垂直」という概念についての課題を与え、操作的な訓練が記憶に促進効果を持つかどうかを検討した。その結果は、Liben の仮説をある程度支持した、と述べている。

本実験は、以上の諸研究と同様、Piaget の操作的アプローチにより記憶における操作的側面と形象的側面の発達的な関係を明確化しようとして実施した。しかしながら本実験では、一般に用いられている Piaget 流の刺激図形にかえて、空間的な関係づけに焦点化する目的で、主体の内的な分類図式を直接反映する材料を用いた。それ故、Liben (1974) や Altemeyer ら (1969) らの“操作的に欠ける刺激”提示の結果と本結果を比較することで、記憶の変化が、より一層明確化されるのではないかと思う。

目 的

本実験は、Piaget らの記憶の操作的アプローチに従って、概念的な分類図式の形成過程にある幼児、小学校2年生と4年生を対象に、彼らの内的図式に対応する外界の絵単語の空間的配置の記憶が、その配列条件の違いで、直後と3ヵ月半後でどのように変化するのか、という問題を、特に記憶の figurative な側面と operative な側面の関連に注目しながら、発達的に検討するものである。更に、長期記憶後にマトリックス完成操作による変換課題を実施し、記憶との関連を合わせて検討したい。

方 法

《被験者》 京都市内の園児（平均年齢6歳2ヵ月；幅5歳6ヵ月～6歳6ヵ月）、小学校2年生（平均年齢8歳1ヵ月；幅7歳7ヵ月～8歳6ヵ月；平均IQ 110.5）、と4年生（平均年齢10歳1ヵ月；幅9歳7ヵ月～10歳6ヵ月；平均IQ 114.7）の総数96名である。被験者の内訳は、表1のとおりで、実験は、個別で3.5ヵ月の間隔をおいて2度実施された。

表1 実験条件群・課題別被験者の内訳

実験条件	学 年	直後再構成課題			3.5ヵ月後の再構成課題		
		男	女	計	男	女	計
A 群 (図1)	幼 児	8人	8人	16人			
	小 2	8人	8人	16人	8人	7人	15人
	小 4	8人	8人	16人	8人	8人	16人
B 群 (図2)	幼 児	8人	8人	16人			
	小 2	8人	8人	16人	7人	7人	14人
	小 4	8人	8人	16人	7人	8人	15人

表中の数字は被験者数

《刺激材料》 動物、乗り物、くだもの、身につける物の4カテゴリーに属する4要素の絵単語（サイズは縦5cm×横7cm；中央に黒い線画で描かれたもの）16枚（たぬき、うさぎ、かば、ぞう；りんご、バナナ、ブドウ、いちご；ヨット、飛行機、自動車、自転車；帽子、靴下、スカ

服部：論理的操作の発達とその長期記憶への関係

ート, セーター) とそれら絵単語を配列する4×4マトリックス用紙(各格子のサイズは縦7cm×横9cm)。更に練習課題用の刺激材料として, 円, 三角, 四角の幾何学図形に属する各3要素図形(計9枚)と3×3マトリックス用紙を用いた。

《実験条件》 実験条件は, マトリックス用紙上の絵単語の配列の違いから, A, B の2群に

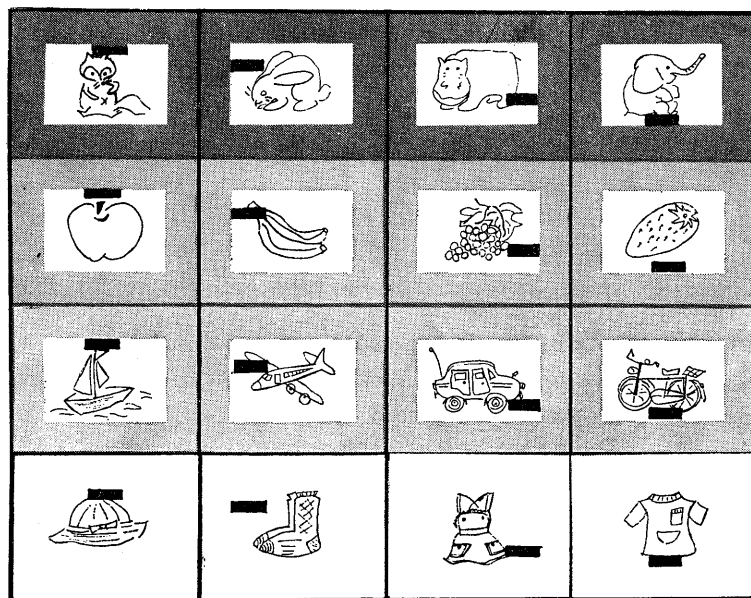


図1 A群の記憶刺激

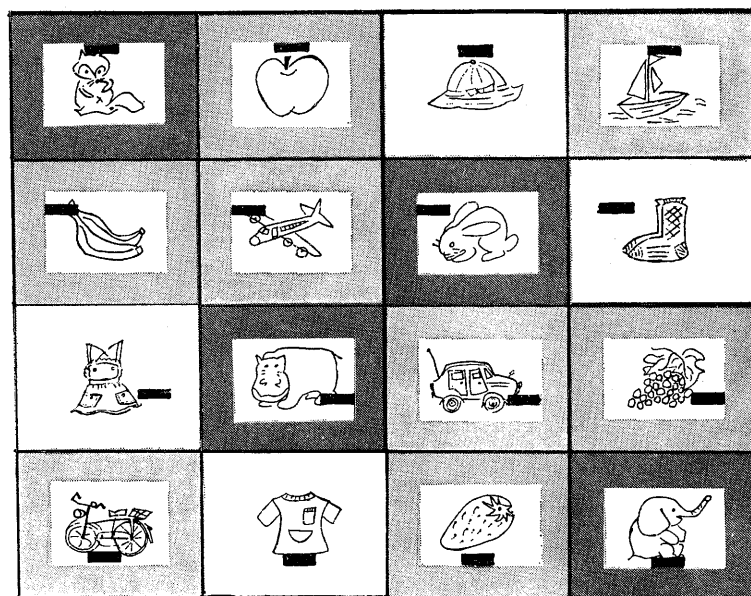


図2 B群の記憶刺激

分けられた。A 群の記憶刺激は、図1に、B 群の記憶刺激は、図2にそれぞれ示すものである。

刺激絵単語に暗に含まれる概念カテゴリーを単位とする場合、A 群¹⁾は、各单位ごとの4絵単語が、図1のようにマトリックスの列ごとに隣接して提示される条件である。具体例を示すと、例えばマトリックスの最上列は動物カテゴリーの4絵単語が隣接して配列されるごとくである。一方 B 群¹⁾は、図2のようにマトリックスの各行・列ともそれぞれ異ったカテゴリー要素の絵単語がランダムに配列された条件である。

更に、絵単語の配置を明確化するため、A・B 両群とも記憶刺激に2種の手掛りが挿入された。まず、第1の手掛りとして、緑系統の4濃淡色が、カテゴリー単位にマトリックス格子に付加された。例えば、動物カテゴリーの4絵単語は、A・B 両群とも予め決められた最も濃い緑色の格子上に配置されることになる。次に、第2の手掛りとして、図1, 2に示されたように、各カテゴリー内の4絵単語上に、“上、左横上、右横下、下”と4系列化された黒い棒が付加された。それ故、ある絵単語が、4×4マトリックス上のどの位置にくるか、ということが、これら手掛りによって必然的に決定されることになる。

尚、練習課題の幾何学図形にも類似の手掛りが挿入された。

《実験手続き》 手続きの順序は、図3のとおりである。

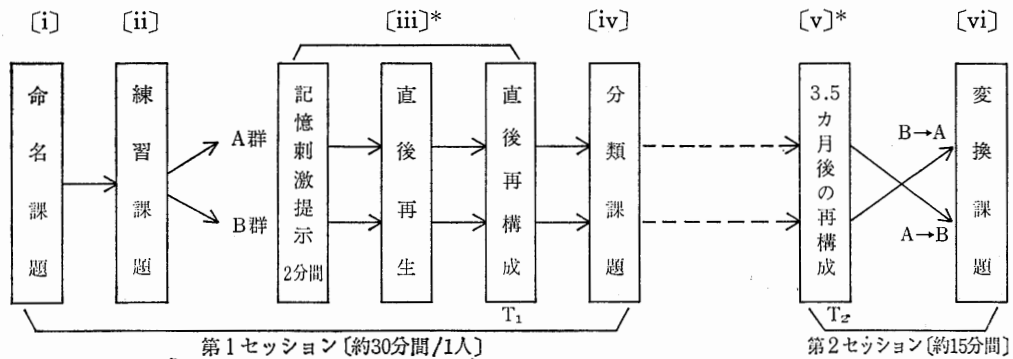


図3 実験手続き順序の概要 * (iii), (v) = 記憶課題

[i] 命名課題: 被験者が刺激の絵単語を正しく命名、同定できることを確認するために、記憶課題で用いられた16枚を含む36枚の絵単語を被験者に順次提示しチェックした(全被験者が通過)。

[ii] 練習課題: [iii] の再構成テストの手続きを被験者に理解させるため、本課題が実施された。3×3マトリックスの幾何学図形を記憶刺激として被験者に提示し、「これから見せる絵をよく見なさい。後で同じ物を作ってもらいますから、どこにどんな図形があるかよく覚えなさい。」という教示のもとで、45秒間記憶刺激が提示された。その後、記憶刺激が被験者の視野外に除かれ、マトリックス用紙上に絵単語を、記憶から再構成するよう求めた。練習試行は、‘A群→B群’か‘B群→A群’かいずれかの順に2回実施した。それ故、[iii] 記憶課題のA群の被験者の半数は、A群→B群の順に、残り半数は逆にB群→A群の順に試行した(B群の被験者についても同様)。

[iii] 記憶課題: 各学年とも半数ずつがA群とB群に割り当てられた²⁾。A群の被験者は、図1

の記憶刺激を、一方B群の被験者は、図2の記憶刺激をそれぞれ2分間同時提示された。続いて各記憶刺激が取り除かれた状態で、まず口頭による自由再生テストが実施された（本論では、割愛する）。さらに続いて刺激提示後約5分の後に、直後再構成テスト〔以下、 T_1 と略す〕に移った。手続き及び教示は、〔ii〕練習課題と同様であった。被験者の反応を待って、テスト中に気付いたことを内観報告させ記録した。

〔iv〕分類課題：刺激に用いられた16枚の絵単語を材料に、概念カテゴリーによる分類能力の有無を調べた。その時点で分類できなかった者は、本実験の規準に達してない者とみなし、データから除外した。

〔v〕3.5カ月後の再構成テスト（以下、 T_2 と略す）：第1セッション終了後、約3.5カ月後に予め児童に知らせずに2回目の再構成テストを実施した（ただし、幼児は、卒園式と重なり実施できなかった）。

〔vi〕変換課題：〔v〕の長期記憶課題終了後、引き続きA群⇄B群の変換操作が、どのようになされるかを、記憶との関連でみるため、マトリックス完成テストを実施した。A群の被験者に与えられた刺激材料は、B群の記憶刺激（図2）のうち、“たぬき、飛行機、スカート、いちご”の4枚の絵単語を手掛りとして残されたマトリックスである。被験者は残り12枚の絵単語を、手掛りに従ってマトリックス上に配列するよう求められた（B群（図1）も同様）。教示は、「さて、今先ほどの絵（A、B群の被験者が、〔v〕で再構成したもの）を、このように置き換えたとします（4絵単語をマトリックスの所定の位置に置く）。さて、残りの絵単語をどのように置けばよろしいか。」であった。被験者がマトリックスを完成した後、内観を求め実験を終了した。

《被験者の反応パターンによる分類規準》

被験者の反応は、再構成テストの構成特徴並びに被験者の反応それ自身から、一応(a)カテゴリーを規準とした反応と、(b)棒系列を規準とした反応に分け、更にそれらの有無により以下の3段階に分類した：I. (a)(b)いずれにも規準化しない反応段階（以下、Iと略す）、II. (a)か(b)かいずれか一方に規準化する反応段階（以下、IIと略す）、III. (a)(b)共規準化した反応段階（以下、IIIと略す）。更に、II段階は、(b)のみによる反応（以下、 II_1 と略す）と(a)のみによる反応（以下、 II_2 と略す）に細分された。またIII段階でも、4種のカテゴリー（or/and 棒系列）間の入れ換えによるエラーを含む反応（以下、 III_1 と略す）と真に正再構成された反応（以下、 III_2 と略す）に分けられた。そして一応、本論では、 $I \rightarrow II$ ($II_1 \rightarrow II_2$) $\rightarrow III$ ($III_1 \rightarrow III_2$) を、再構成記憶における反応水準の発展段階と考えて以後、論を進めることにする。

注1 以後、A群とは、隣接配置条件群を意味する（図1参照）。一方、B群とは、ランダム配置条件群を意味する（図2参照）。

注2 A群とB群を等質にするため、各担任の先生にお願いして、学力順に生徒を2群に分けていただいた。

結 果

《横断的な再構成テスト（直後再構成テスト〔 T_1 〕、3.5カ月後の再構成テスト〔 T_2 〕）について》
本テストの成績は、〔 T_1 〕、〔 T_2 〕とも被験者の反応パターンにもとづき、1枚の絵単語の再構成反応につき、I（0点）、 II_1 （1点）、 II_2 （2点）、 III_1 （3点）、 III_2 （4点）として得点化した。

それ故、最高得点は、16枚の絵単語をすべて III₂ で再構成した場合の64点となる（0点≦得点≦64点）。表2は、各得点による実験条件・学年別の \bar{X} と SD を示したものである。

表2 実験条件・年齢別の平均値と標準偏差

実験条件 再構成テスト 学 年		A 群				B 群			
		[T ₁]		[T ₂]		[T ₁]		[T ₂]	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
幼 児		45.00	18.26			25.50	11.65		
小 2		56.25	11.20	44.00	6.60	45.38	15.35	23.00	22.46
小 4		63.44	2.18	50.31	10.38	53.75	14.70	33.20	22.28

(1)直後再構成テスト [T₁] の結果について：表3は、学年(a)×条件群(b)の2要因分散分析による直後再構成テストの結果である。

表3 直後再構成 [T₁] の ANOVA 結果

SV	SS	df	MS	F	
学 年(a)	1.307	2	0.654	21.856	P<.01
条件群(b)	0.571	1	0.571	19.097	P<.01
(a) × (b)	0.121	2	0.061	2.023	n. s.
誤 差	2.693	90	0.030		

分散分析の Ss の成績得点を log 変換した値を用いている

学年及び条件群でそれぞれ1%水準の主効果がみられたが、交互作用は有意差を示さなかった。更に、主効果を平均値間の差で検定したところ、まず学年間では、幼児対小2・小4間でそれぞれ ($\delta=0.205$, $df=90$, $P<.01$; $\delta=0.274$, $df=90$, $P<.01$) と有意差がみられたが、小2対小4間では学年差はみられなかった。次に実験条件群間では、A群対B群間で1%水準の有意差がみられ(表3参照)、どの学年の被験者も、A群の刺激提示の方が、B群より高い再構成得点を得ていることがわかった。

(2)3.5カ月後の再構成テスト [T₂] の結果について：[T₁] 同様に、学年×条件群の2要因で分散分析を行った結果は、表4のとおりである。

表4 3.5カ月後の再構成 [T₂] の ANOVA 結果

SV	SS	df	MS	F	
学 年(a)	0.438	1	0.438	2.581	n. s.
条件群(b)	3.314	1	3.314	19.529	P<.01
(a) × (b)	0.246	1	0.246	1.450	n. s.
誤 差	9.673	57	0.170		

3.5カ月後の再構成においても、小2対小4の学年間で統計的に有意な差がみられなかった。

しかしながら、実験条件群間（A群対B群）では、直後再構成テストの結果と同様A群において再構成の成績がよいまま維持された。また交互作用も、〔T₁〕同様有意差がみられていない。

そこで、小2对小4間で学年差がなかったこと及び、交互作用が、〔T₁〕、〔T₂〕いずれにおいても有意差を示さなかったことについて更に詳しく検討するため、被験者の反応パターン別に、彼らの分布の様子を調べてみた。表5は、その分布の様子を示したものである。

表5 実験条件群及び〔T₁〕・〔T₂〕、学年別 Ss 反応パターンの内訳

Ss の反応 パターン	A 群					B 群				
	〔T ₁ 〕			〔T ₂ 〕		〔T ₁ 〕			〔T ₂ 〕	
	幼児 (16名)	小2 (16名)	小4 (16名)	小2 (15名)	小4 (16名)	幼児 (16名)	小2 (16名)	小4 (16名)	小2 (14名)	小4 (15名)
I	6 〔37.50〕	2 〔12.50〕	0 〔0.00〕	0 〔0.00〕	0 〔0.00〕	13 〔81.25〕	6 〔37.50〕	5 〔31.25〕	8 〔57.14〕	8 〔53.33〕
II ₁	1 〔6.25〕	0 〔0.00〕	1 〔6.25〕	0 〔0.00〕	1 〔6.25〕	2 〔12.50〕	5 〔31.25〕	1 〔6.25〕	1 〔7.14〕	0 〔0.00〕
II ₂	4 〔25.00〕	8 〔50.00〕	0 〔0.00〕	6 〔40.00〕	0 〔0.00〕	1 〔6.25〕	0 〔0.00〕	2 〔12.50〕	0 〔0.00〕	1 〔6.67〕
III	5 (0) 〔31.25〕	6 (0) 〔37.50〕	15 (0) 〔93.75〕	0 (9) 〔60.00〕	2(13) 〔93.75〕	0 (0) 〔0.00〕	5 (0) 〔31.25〕	8 (0) 〔50.00〕	0 (5) 〔35.71〕	2 (4) 〔40.00〕

表中の数字は人数（%）、IIIの（ ）中の数は、カテゴリーの4要素ごと、配列位置を他のカテゴリーの4要素と入れ換えて再構成した Ss 数

(3)直後再構成テスト〔T₁〕の小2と小4の関係について：まず表5からその内訳を分析すると、①A群では、表中Ⅲ段階に分布する被験者数の割合が、小2 vs 小4間で約38%対94%と大きな差を示している。②B群では、小2（31.3%）対小4（50.0%）間でほとんど質的な差異が示されていない。しかしながら③Ⅱ段階で小4に比べ小2は、A群でⅡ₁（0%）vs Ⅱ₂（50%）、B群でⅡ₁（31%）vs Ⅱ₂（0%）と、両群でそれぞれⅡ₁とⅡ₂に対比的な片寄った分布を示している。小4では、Ⅱ段階間の分布は少く、またほとんど実験条件による片寄りもみられていない。これらの諸結果から、一樣、小2对小4間で、量的な面では差異がみられないが、一方、質的な面では異なる結果を示すといえるであろう。

(4)3.5カ月後の再構成テスト〔T₂〕の小2と小4の関係について：①A群では、両学年間に〔T₁〕とほぼ同様の分布がみられる。特に小2の反応特徴として、〔T₂〕においても、Ⅱ₁（0%）に対し、カテゴリー優位な記憶パフォーマンス、Ⅱ₂（40%）を示すことがわかる。一方小4は、約94%の被験者が、T₁、T₂ともにⅢ段階を維持している。②B群では、両学年間で類似した分布がみられる。特に53%～57%の被験者が共にⅠ段階にあって、〔T₁〕（31%～38%）より少しではあるが、やや記憶の後退を示している。

特に注目すべき知見は、B群の被験者のうち、小2で14名中6名（約43%）が、又小4で15名中3名（30%）が、刺激提示時に図2を提示されたにもかかわらず、3.5カ月後の〔T₂〕で、B群（図2）の記憶刺激ではないA群の図1を自発的に再構成したことである。この現象は、長期記憶特有の現象で〔T₁〕の直後記憶では一切みられていない。

《縦断的な再構成テスト（直後再構成テスト〔T₁〕→3.5ヵ月後の再構成テスト〔T₂〕）の結果について》

(1) 学年及び実験条件別に、64点を最高点とする得点化により、対応する2つの平均値間の差 ($\bar{X}_{T_1} - \bar{X}_{T_2}$) を t-検定したところ、A群の小2で ($t_D=4.770, df=14, p<.001$), 小4で ($t_D=5.915, df=15, p<.001$), 及びB群の小2で ($t_D=3.984, df=13, p<.001$), 小4で ($t_D=3.704, df=14, p<.01$) とすべて、〔T₂〕の成績よりも〔T₁〕の方がよい結果を得た。これは、量的な面からではあるが、明らかに記憶における時間的な後退を示すもので、Piaget の記憶仮説に対立しうる点で興味深い。その原因については、考察の際、詳細に述べることにする。

(2) within-Ss における学年並びに実験条件別、記憶の変化（直後再構成テスト〔T₁〕→3.5ヵ月後の再構成テスト〔T₂〕）について：その内訳は、表6のとおりである。

表6 Within-Ss における学年・条件別〔T₁〕から〔T₂〕への記憶反応パターンの変化

実験条件 [T ₂]		A 群				B 群			
		I	II	III	Σ	I	II	III	Σ
学年	[T ₁]								
小2	I	0	2	0	2	2	1	2	5
	II	0	4	3	7	3	1	1	5
	III	0	0	6	6	0	1	2	3
	Σ	0	6	9	15	5	3	5	13
小4	I	0	0	0	0	0	1	0	1
	II	0	0	1	1	2	0	4	6
	III	0	0	15	15	0	1	6	7
	Σ	0	0	16	16	2	2	10	14

表中の数字は人数

表6の見方は、例えば小2のA群ならば、表の左上から右下への対角線上の数字が、〔T₁→T₂〕への記憶に変化のみられない安定 (stability) した被験者数である。そして対角線より右上が、進歩 (improvement) した被験者数を示し、左下が後退 (regression) した被験者数をそれぞれ示している。表7は、その結果を更に、進歩、安定、後退別にまとめ直したものである。

表6,7から、Altemeyerら(1969)やLiben(1974)らの統計的処理法にもとづき、K-Sテストを行った。その結果は、大よそ次のとおりである。A群の小2、小4及びB群の小2、小4

表 7

実験条件 [T ₁ から [T ₂] への変化		A 群		B 群	
		小 2	小 4	小 2	小 4
進 歩	学 年	5 (33.33)	1 (6.25)	4 (30.77)	5 (35.71)
安 定		10 (66.67)	15 (93.75)	5 (38.46)	6 (42.86)
退 歩		0 (0.00)	0 (0.00)	4 (30.77)	3 (21.14)
合 計		15 (100.00)	16 (100.00)	13 (100.00)	14 (100.00)

別に、「すべて記憶は、退歩する」という仮説下で、期待された進歩と観察された進歩とが、有意に異っていた [D (15)=1,000, $p < .01$; D (16)=1,000, $p < .01$; D (13)=0.692, $p < .01$; D (14)=0.357, $p < .05$]。一方、「すべての記憶は安定している」という仮説下で、期待された進歩と観察された進歩は、B群の小4でのみ (D (14)=0.357, $p < .05$) と有意差を示しただけであった。以上の結果は、A群では、小2がI→II, III段階へと記憶を進歩させたこと、並びに小4が長期に渡ってIII段階を保ったことを示している。一方B群では、小4でII→IIIへの記憶の改善が弱いながらもうかがえるにとどまった。表6・7から、長期に渡たる記憶の進歩、退歩は、刺激側の要因とも深く関連し合っているようであった。

《変換課題の結果について》

変換課題における学年別被験者反応パターンの内訳は、表8のとおりである。

表8 変換課題における学年別, Ss の反応パターンの内訳

被験者 反応パターン	変換課題		A → B		B → A	
	学年		小2 (15名)	小4 (16名)	小2 (14名)	小4 (15名)
I			5 [33.33]	8 (50.00)	6 [42.86]	1 [6.67]
II ₁			0 [0.00]	1 [6.25]	1 [7.14]	3 [20.00]
II ₂			9 [60.00]	7 [43.75]	4 [28.57]	2 [13.33]
III			1(0) [6.67]	0(0) [0.00]	3(0) [21.43]	8(1) [60.00]

表中の数字は人数 [%]

カテゴリーを単位とした変換操作, すなわち II₂ 段階に注目して、表中の被験者反応パターンを、(I+II₁) と (II₂+III) に大別し、学年間で χ^2 検定を行った。その結果は、A, B両群とも ($\chi^2=0.847$, $df=1$, n. s.; $\chi^2=0.83$, $df=1$, n. s.) と学年間で有意な差を示さなかった。しかしながら、①A群 (A→B) の変換操作特徴として、A→Aへの固執傾向 (つまり図3の第2セッションの [v] 記憶課題が、[vi] 変換課題に及ぼす効果) がみられた。その内訳は、小2で15名中4名 (27%), 小4で16名中5名 (31%) であった。②完全マトリックス完成者 (12枚の絵単語を正しい位置に変換した者) の割合は、A群の小2で15名中1名 (7%), 小4で16名中0名とほとんど皆無に等しかった。またI段階に相当する被験者の割合は、小2 (33%), 小4 (50%) と、年齢とともに逆に悪化する傾向を示している (統計的には差はない)。A群のA(易)→B(難)への課題は、B群のB(難)→A(易)への変換操作に比べて、むつかしいと思われるが、それにもかかわらず、小2 (60%), 小4 (44%) とそれぞれ半数に近い被験者が、II₂ 段階で変換操作を行っている。それ故、7,8歳~9,10歳の子どもにとって、困難な課題ではなかったといえるだろう。一方、B群 (B→A) の完全マトリックス完成者の割合は、小2で14名中3名 (21%), 小4で15名中8名 (53%) と、A群とは対比的に、発達とともに増大することがわかった。

考 察

《横断的な再構成テストの結果からの考察》

(1)直後再構成テスト〔T₁〕の結果から、小2と小4との間で量的な差はみられなかったものの、直後テスト当時に質的な違いのあることがうかがえた。この結果は、主体が一応獲得していると思われる概念的カテゴリー図式と系列化の図式〔iv〕分類課題で確認が、外界の実験状況に対して独立に対応するか、統合的に対応するかの違いだと思われる。小2(7,8歳)から小4(9,10歳)にかけては、その移行期と考えられる。それ故小2の反応は、あたかも図と地の反転のように、概念カテゴリー図式が、外界の実験状況と対応しやすいA群では、II₂の反応パターンが優位となり、逆に対応しにくいB群では、知覚的に系列化されたII₁の反応パターンが優位になると思われる。一方小4(9,10歳)では、複数の内的図式が統合的に作用する段階のため、表5の〔T₁〕〔T₂〕でみられるように、彼らの反応がⅢ段階に達したまま長期に渡って維持されるか、あるいはB群のように課題がむつかしくなると、IかⅢ段階に反応の型が分かかれ、中間Ⅱ段階の反応の出現が少なくなるとも考えられないだろうか。

(2)3.5カ月後の再構成テスト〔T₂〕の結果から、特に小2のB群で顕著であった、B→Aへの自発的な記憶の変化は、記憶における刺激特徴の影響を“操作的に正しくない刺激”提示の群を設定して研究した Altemeyer ら(1969)や Liben(1974)と類似した結果であると思われる。ただし、本研究で用いたB群の刺激は、彼らの刺激と違って、操作的に正しくないものではなかったが。そこで、この結果の原因として本実験からは少くとも次の2つが考えられるのではないだろうか：①記憶刺激の象的な側面が、操作的な概念図式とどの程度関係づけられているか、その理解度が、弱いと長期インターバル間に象的な面が、分離しやすくなる。そのため被験者は彼自身にとって安定した形態へと彼の記憶を変形されていくのだろう。②本実験手続き上の問題として〔iii〕と〔v〕の再構成テスト間に〔iv〕の分類課題が挿入されたため、概念カテゴリー図式が強められたとも考えられる。ただし、もし②に帰因するとすれば、小4でこの現象の出現率が約13%と低いのは、どう説明しえるのか、本実験からは定かではない。

《縦断的なテスト結果からの考察》

(1)直後再構成テスト〔T₁〕→3.5カ月後の再構成テスト〔T₂〕への量的な後退現象については、①質的な後退がみられない例と②質的な後退がみられる例とがある。

まず①として、〔T₁〕→〔T₂〕への完全正再構成者(16枚の絵単語すべてを正しい位置に再生した者)数が、A群の小2で(15名中6名→0名)、小4で(16名中15名→2名)及びB群の小2で(14名中5名→0名)、小4で(15名中8名→2名)へと減少した例である。一見、記憶が後退しているようだが、その減少をたどると、A群では、小2,4のすべての被験者がIII₂→III₁への後退に留っている。B群では、A群までに至らぬが、約半数の被験者がこのIII₂→III₁への後退に留まっている。このIII₂→III₁への後退は、たとえば動物カテゴリーの4要素すべてを他のカテゴリー4要素の位置にそっくりそのまま入れ換えたり、あるいは上の棒を下の棒の系列位置と逆にしたりしたもので、直接操作性による質的な後退現象ではないと思われる。

次に②の質的な後退が見られる結果としては、〔T₂〕におけるI段階への質的な後退現象が小2で〔14名中5名(35.7%)〕、小4で〔15名中4名(26.7%)〕みられた。

以上の知見から T₁ → T₂ への後退現象を考えると次のような可能性が考えられる：(a)〔T₁〕に先行する刺激提示の際の直観像による T₁ の成績の上昇、(b) Piaget(1968)や Furth(1974)の枠組みに沿った移行期のシエマの動揺、(c) T₂ のテストが予め被験者に知らせられなかった

ための構えや態度の問題、(d)上述の記憶における刺激特徴の影響、など。

(2)被験者内の直後再構成テスト〔T₁〕→3.5カ月後の再構成テスト〔T₂〕への記憶変化について、本課題においても、一応記憶の進歩が見られた(表6,7参照)。

最後に、記憶の後退が、移行期特有の複数シマ間の葛藤によるとすれば、それらシマの統合のされ方が、記憶の変化において今後明確にされねばならないだろう。その際、本実験でみられた変換課題の固執反応と記憶課題におけるB群の自発的なB→Aへの変換反応が、記憶の形象面の役割を説明する手掛りとなると考える。

注3 本実験の考察は、〔T₂〕の幼児のデータを欠くため、小2,小4に限って行なうものである。

謝 意

実験に際して多大な御協力をいただいた、京都市立元町小学校の堀井勉江先生、田中保子先生、並びに待鳳保育園の諸先生方々と被験者になってくださいました、園児、児童の皆様方に厚く感謝の意を表します。

文 献

- Altemeyer, R. A., Fulton, D., and Berney, K. M. 1969 Long-term memory improvement: confirmation of a finding by Piaget. *Child Development*, 40, 845-857.
- Dahlem, N. W. 1968 Reconstitutive memory in kindergarten children. *Psychonomic Science*, Vol. 13, 331-332.
- Dahlem, N. W. 1969 Reconstitutive memory in kindergarten Children revisited. *Psychonomic Science*, Vol. 17(2), 101-102.
- Furth, H. G., Ross, B. M., and Youniss, J. 1974 Operative understanding in reproductions of drawings. *Child Development*, 45, 63-70.
- Ginsburg, H., and Koslowski, B. 1976 Cognitive development. *Annual review of psychology*, pp. 29-61.
- Guillaume, P. (八木晃訳) 1952 ゲンタルト心理学 岩波現代叢書
- Liben, L. S. 1974. Operative understanding of horizontality and its relation to long-term memory. *Child Development*, 45, 416-424.
- Liben, L. S. 1975a Evidence for developmental differences in spontaneous seriation and its implications for past research on long-term memory improvement. *Developmental Psychology*, Vol. 11, No. 2, 121-125.
- Liben, L. S. 1975b Long-term memory for pictures related to seriation, horizontality, and verticality concepts. *Developmental Psychology*, Vol. 11, No. 6, 795-806.
- Liben, L. S. 1977a The facilitation of long-term memory improvement and operative development. *Developmental Psychology*, Vol. 13, No. 5, 501-508.
- Liben, L. S. 1977b Memory from a cognitive-developmental perspective. In Overton, W. F., and Gallagher, J. M. (Eds.) Knowledge and development. Vol. 1, Advances in research and theory. *Plenum Press*. Ch. 6. Pp. 149-203.
- Piaget, J. 1968 On the development of memory and identity. Clark Univ. Press. Translated by E. Duckworth.
- Piaget, J., and Inhelder, B. (Translated by A. J. Pomerans) 1973 Memory and intelligence. Routledge and Kagan Paul.
- Samuels, M. 1976 Scheme influences on long-term event recall in children. *Child Development*, 47, 824-830.