中心・偶発学習課題における選択的情報処理行動の発達¹

——刺激統合効果——

京都大学 冷水 啓子²

Developmental trends of selective information processing on central-incidental learning: Effect of stimulus integration

Keiko Shimizu (Department of Educational Psychology, Faculty of Education, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto 606)

The present study was aimed at investigating the effect of pictorial integration between central stimuli(animals) and incidental stimuli(objects) on children's central-incidental learning. There were two variables in this experiment: stimulus integration levels(nonintegration: the standard task condition; integration: the condition in which each animal was shown performing an action with an object), and grade levels(kindergarten, second grade, sixth grade, and sophomore). Following a learning task in which instructed visual attention to central stimulus was video taped, incidental learning was measured by three types of test: free recall, cued recall, and recognition. The main findings are as follows: (1) Incidental learning and selective attention to incidental stimulus were higher with the integrated materials than with the nonintegrated ones. (2) Most of incidental scores with the integrated materials improved significantly with age. It was suggested that these findings demonstrated the developmental course of selective information processing which acquired a connection between selective attention and memory activity (mainly, using cues from stimulus integration).

Key words: the development of selective information processing, central-incidental learning, stimulus integration, selective attention, memory strategy.

Hagen らは、中心・偶発学習 (central-incidental learning) 課題に基づき、“選択的注意 (selective attention)” の発達に関する一連の研究を行っている (Hagen & Hale, 1973; Hagen & Stanovich, 1977)。彼らは、課題において2つの刺激を同時に提示するとき、それぞれに異なった教示を与えた。一方 (中心刺激) へは、よく見て覚えるよう指示してそれが当該の学習目標であることを明示し、他方へは、学習を動機づけるような指示は一切与えなかった。その結果、2つの学習 (中心学習・偶発学習) 間に生じた学習量の違いを分析し、中心刺激へ選択的に注意を向ける行動 (選択的注意) が年齢と共にどのように変化していくかを検討した。

¹ 本論文は、東京大学大学院教育学研究科に提出した修士論文 (大沢, 1977) の一部に、新たに行った実験結果を追加してまとめ直したものである。

² 論文の作成にあたり、ご指導頂いた東京大学芝 祐順教授と獨協大学波多野 諒余夫教授、ご助言やご助力を頂いた聖心女子大学無藤 隆助教授を始め東京大学大学院生の皆様へ、深く感謝致します。そして、実験にご協力頂いた私立南光幼稚園と練馬区立石神井東小学校の諸先生方、園児・児童の皆様へ、心より御礼申し上げます。

学習課題で主に用いられた刺激対は、相異なる2つの具体物 (動物と家庭用品があり、どちらか一方が中心刺激となる) の線画が縦に並べられたものである。それぞれの対は、何らかの関連性を持って1つのまとまりを形成しているとは認められぬ、いわゆる“統合水準”の低い構造となっている。この標準課題の結果によると、中心学習量は年齢と共に増大していくのに対して、偶発学習ではどの年齢でもほぼ一様に学習量が少なく顕著な年齢差がない。相対的に見ると、年少児ほど中心学習量の割に偶発学習量が多くなる傾向が認められた。そこで Hagen らは次のような仮説を立てた: 年少児では、中心刺激へ向けた注意 (注視) をそのまま維持できないので、偶発刺激へ注意の分散が生じる。したがって、年少児の中心・偶発学習間には大きな差異が見られない。一方、年長児になると、教示通りに偶発刺激を無視して中心刺激だけに注意が維持できる。年少児に比べて中心学習量が著しく増大する反面、偶発学習量には変化がない。

ところが、刺激の統合水準の変化によって生ずる中心・偶発学習量の違いを調べた Hale & Piper (1973) や佐藤・前田 (1976) の研究から、標準課題とは異なる

結果——統合水準の高い刺激対に対しては、中心学習量と同様に偶発学習量も年齢に伴い増大する——が見出されている。この結果は、刺激統合 (stimulus integration) による学習の促進 (統合効果) を示すものと考えられた。

まず, Hale & Piper では, “知覚的統合” の水準が高いと見なされる “黒い背景に描かれた単色図形” を用いて統合効果を明らかにしている。単色図形における中心刺激(形)と偶発刺激(色)は, 単一の知覚的構造に組み込まれている。2 刺激は重なりあって同一視野に入るの、それらを区別して知覚するのは困難である。このように, 形と色がまとまった1つの図形 (単一のユニット) として知覚される場合は, 形だけでなく色に対しても同時に注意が向けられる。そのため, 全般的に, 特に年長児で偶発学習が促進されるのであろう。Hale & Piper は, 一般に, 刺激の統合水準が高くなるに従って注意の選択性が低減する, という仮説を立て, 刺激統合に即して選択的注意行動そのものに変化が生ずることを示唆した。

それに対し, 佐藤・前田は “カテゴリー類似性” によって統合された刺激対を用い, 統合効果を明らかにしている。しかし彼らは, “記憶方略” における発達差から結果の解釈を行った。一般に, 近接する中心・偶発刺激が共通のカテゴリーに属している場合, それが2次的手掛かりとなって偶発刺激の記憶を促進すると考えられる。しかも, 記憶の2次的手掛かりを自発的に利用する傾向は年齢と共に高くなるから, 年長児ほど偶発学習が進むというのである。

ここで新たな問題が提起される。すなわち, 中心・偶発学習過程では, 選択的注意と記憶活動 (主に短期記憶の容量や記憶方略に関連した活動) による相互交渉を通じ, どのように刺激が選択的に処理されるか, 選択的注意と記憶活動を下位過程に含む “選択的情報処理行動” は, どういった機構を持つか, はまだ明らかでない。従来の研究では, 記憶学習量から注意の選択性を推論するという, 間接的な手続きが採られていた。そのため, 刺激の選択過程について, 知覚系 (刺激を注視して入力する段階) と記憶系 (入力情報を符号化し, 貯蔵する段階) の2局面から分析した詳しい資料がない。Pick, Frankel, & Hess (1975) は “知覚系で機能する注意” と “記憶系で機能する注意” を概念的に区別しているが, それを実験的に明らかにする必要がある。その接近法の1つとして, 刺激に対する注視行動 (眼球運動) の測定 (たとえば佐藤, 1982) が挙げられる。これにより, 知覚系での注意に基づく情報選択の様相が直接とらえられるので, 記憶学習の結果との比較検討ができるであろう。

本研究では, 中心・偶発学習課題における刺激統合効果と選択的情報処理行動の発達について, 以下の2つ

を検討する。

1. 刺激の統合水準が異なる学習間では, 子どもの選択的情報処理行動にどのような違いが見られるか, この統合効果を知覚系と記憶系の2局面から検討する。刺激条件として, 統合水準の低い “非統合条件 (従来の標準課題)” と水準の高い “統合条件” の2つを設ける。統合条件には, 中心・偶発刺激がイメージ的・意味的に高い水準で統合された刺激対 (動物が家庭用品に対して見る, 持つ, 蹴る等の行為を行っている図: たとえば Hale & Piper, 1974) を用いる³。また, 注視行動を測定するために, 眼球角膜上に映った刺激像を拡大して VTR 記録する (佐藤, 1982)。

2. 刺激の統合水準に対する反応に, どのような年齢的变化が見られるかを検討する。これに関連して, 子どもの構成要素選択 (component selection) に見られる自発的な選択的注意行動を調べた Hale らの一連の研究 (Hale, 1979) がある。そこでは, 刺激材料に2種類の構成要素 (たとえば形と色) から成る図形が使われた。その結果, 年少児は優位に認知される単一の要素(形)だけに選択的注意を向けていること, 年長児になると, 同時に2種類の要素に注意を傾け冗長な要素(色)も記憶の2次的手掛かりとして積極的に利用する (行動の柔軟性, 適応性が増す) こと, が明らかにされた。さらに, このような発達の傾向が, 刺激の統合水準の高い条件でより顕著となることも見出されている。

方 法

実験計画 刺激条件と学年の2要因配置を用い, 刺激条件として, “非統合条件” と “統合条件” の2つを設けた。学年は, 幼稚園年長組, 小学校2年生, 同6年生の3段階である (ただし, 参考資料として分析の一部で大学2年生を追加した)。

³ 佐藤・前田 (1976) が指摘するように, 今までの研究で扱われた “刺激統合” はそれぞれ性質の異なるものである。実験者が設定した統合性が被験者に適切に理解されていたか否かは定かでない。しかし本研究の目的は, 刺激統合とは何かを論ずることではなく, 中心・偶発刺激間の関連性が常識的に判断して明らかに異なる事態が与えられたとき, 子どもの学習行動にどのような変化が生ずるかを調べることにある。したがって本研究では, 2種類の刺激のうちどちらの方に注意が向けられているかが眼球運動を通じて容易に判断できる, Hale & Piper (1974) と同種の刺激対を用いた。

⁴ 8組の刺激対について呈示順番, 刺激名 (左側呈示-右側呈示), 行為の順に表記する。

① ピアノ-ツル(弾く)	② サルーテレビ(見る)
③ 扇風機-チョウ(吹かれる)	④ ウサギ-まり(蹴る)
⑤ カエル-望遠鏡(覗く)	⑥ 傘-ソウ(差す)
⑦ 蛍光灯-サカナ(ひもを引く)	⑧ タコ-やかん(持つ)

被験者 東京都内の私立幼稚園年長組の園児 25 名、公立小学校の 2 年生（小 2）と 6 年生（小 6）の児童各 30 名で計 85 名、及び、国立大学 2 年生 15 名である。各学年の被験者は、男女半々にして 2 つの刺激条件のいずれか一方にランダムに振り分けた。ただし、園児と児童の中から 14 名は分析対象より除外した。その内訳は、実験終了後に聴取した内観報告から、実験者側の指示に従わないで故意に偶発刺激の方も記憶したことが判明した者 5 名、眼球運動の VTR 録画の状態が悪くて正確な分析ができなかった者 3 名、実験が続行できなくて途中で打ち切った者 6 名、となる。したがって、最終的には園児 21 名（男 11 名、女 10 名。平均 6 歳 0 ヶ月）、小 2 の 26 名（男 14 名、女 12 名。平均 7 歳 11 ヶ月）、小 6 の 24 名（男 13 名、女 11 名。平均 12 歳 0 ヶ月）、計 71 名について分析を行った。実験の実施は、園児と児童が 1977 年 9—11 月、大学生が 1980 年 12 月である。

刺激材料 学習課題で用いた非統合・統合条件用の 2 種類の刺激図版は、両条件に共通の 8 組の刺激対（動物と家庭用品）⁴ で構成した。それぞれの刺激対は、B4 大の白地のノートの見開き 2 ページの左右に分けて黒い線で描き、中心刺激である動物には、目印として上に赤い星印を付けた（Fig. 1）。中心・偶発刺激の呈示位置は、8 組の間で左右にカウンター・バランスした。また、2 つの刺激条件に共通の再認テスト図版として、8 種類の中心・偶発刺激のそれぞれについて、原図形と 4 つの変形図形（外形や模様、姿勢や本体の向きなどが少しずつ異なっている）を環状に配置した図版（54.7×40.0 cm）を作製した。各図版の 5 つの選択肢には 1—5 の番号を振った（Fig. 2）。

実験装置 呈示された刺激図版を探索中の眼球運動は、以下の手続きで記録した。刺激図版は被験者の前額平行方向に呈示し、被験者の左右に置いた 2 つの 200

(A) Nonintegration condition

(B) Integration condition

Fig. 1. An example of learning materials for the two conditions about stimulus integration level.

(A) Central task

(B) Incidental task

Fig. 2. An example of stimulus materials for recognition test.

W のリフレクトランプで刺激面を強く照明した。被験者の顔面と刺激面との距離は約60 cm, 視角は約 19° である。被験者の額とあごの位置は、顔面固定器で固定した(ただし顔は自由に動かせるので苦痛はない)。それから、刺激図版のはぼ中央直下に置いたビデオカメラ⁵を通して、その斜め上方にある被験者の右目をとらえた。カメラにはアダプター⁶を介して望遠レンズ⁷を取り付け、12 インチのモニターテレビの画面いっぱい大きさまで目を拡大した。録画期間中は、眼球角膜上に映っている刺激像がテレビ画面にはっきり映し出されるよう、被験者の動きに合わせて、カメラの位置、角度、レンズの焦点距離等を適宜調整した。1/100 秒刻みのデジタルタイマー⁸を VTR⁹に接続して、録画面の右下に実験時刻も同時記録した。

手続き 園児、児童に対する実験は個別に行った。実験者は教示者と VTR 操作者の 2 人である。教示者は、実験室に導いた被験者を刺激呈示装置の前の椅子に座らせ、顔面固定器のあごのせ台の高さを調節する。VTR 操作者は、カメラの位置や角度を調節して録画の準備をする。

ついで、被験者に練習図版を示しながら次のように手続きの説明を行う。“これから絵の当てっこゲームをしましょう。今から〇〇ちゃんにたくさんの絵を見てもらいます。絵は一度に 2 つずつ出てきます。どちらか一方にはこのように赤い星印が付いていますが、もう一方には付いていません。星印の位置は(左側を指差して)こちらだったり、(右側を指差して)こちらだったりして、その都度変わります。〇〇ちゃんは、一緒に出てくる 2 つの絵のうち、星印が付いている絵の方だけをよく注意して見て、できるだけたくさん覚えて下さい。星印の絵にどんなのがあるかなあ。後でお姉さんに教えてね。(5 秒間隔シグナルを聞かせながら)絵は‘ピッ’という音を合図に次々と変わります。(シグナルに合わせて図版のページをめくってみせる)”中心・偶発刺激のカテゴリー名である“動物”“家庭用品”という用語は、刺激を符号化するときの有効な手掛かりとなるかもしれないので、教示では使わなかった。練習試行を通じて、中心刺激だけを注目し覚えることや、図版呈示後の記憶テストのやり方を十分理解させた後、次の本試行に入る。

刺激図版呈示期間中、被験者の眼球運動を録画する。

⁵ ソニー ビデオカメラ AVC 3550.

⁶ フジ ZC-1000 用 C-P マウントアダプター.

⁷ ペンタックス SMC マクロタマ 100 mm F 4.

⁸ FOR. A VTG-33 ビデオタイマー.

⁹ ソニー ビデオコーダー AV 3500.

⁵ と ⁶ の機種を選定に際して指導頂いた 東京女子大学 笹本至心教授に深く感謝致します。

¹⁰ 実験結果の統計的処理のための計算は東京大学大型計算機センターの SPSS による。

刺激図版の呈示終了後、直ちに 5 種類の記憶テストを連続して行う。初めに星印の絵の名前をできるだけたくさん想起させた(中心刺激名の自由再生)。続いて、本試行の前には全く予告しなかった“星印のない絵で覚えていたもの”の名前を尋ねた(偶発刺激名の自由再生)。それから、中心刺激の再認テスト図版を刺激図版とは異なる順序で 1 枚ずつ見せながら、各図版の 5 つの選択肢の中から被験者が見たと思う絵の番号を 1 つずつ選択させた(中心刺激の再認)。被験者がいずれか 1 つの絵を選択したら、“それと一緒に並んでいた絵”の名前を尋ねた(偶発刺激名の手掛かり再生)。最後に、偶発刺激の再認テスト図版を使って、中心刺激の場合と同じ手続きで見た絵を 1 つずつ選択させた(偶発刺激の再認)。

記憶テスト終了後、数唱(数の順唱)テストと、課題全体についての内観報告の聴取を行う。その際、刺激呈示中に“後で聞かれるかもしれないので星印のない絵も一緒に覚えようとした”かどうかをチェックし、偶発刺激にも明らかな記憶意図を持っていたとみなされる被験者のデータは除外した。実験全体の所要時間は 1 人約 20 分である。

眼球運動を測定しない大学生では集団実験を行い、記憶テストの解答と内観報告は各自用紙に記入させた。

結 果¹⁰

中心学習量と偶発学習量 Fig. 3 は中心刺激名の自由再生数(C再生)と偶発刺激名の自由再生数(I再生)の群平均を、刺激条件別、学年別に図示したものである。

Fig. 3. Central and incidental free recall scores for two stimulus integration levels and four grade levels.

K: Kindergarten. II: Grade 2 at an elementary school. VI: Grade 6 at an elementary school. S: Sophomore at an university.

る。まずC再生では、大学生を除いた2(刺激条件：非統合、統合)×3(学年：園児、小2、小6)の分散分析によると、学年の主効果が有意となり($F=33.87$, $df=2/65$, $p<.001$)、非統合・統合条件の両方で学年に伴う顕著な増大が見られた。刺激条件の主効果や刺激条件と学年との交互作用は有意でなかった。大学生と小6の結果を比較すると、非統合条件($t=4.11$, $df=14$, $p<.01$)、統合条件($t=3.79$, $df=21$, $p<.01$)で共に、大学生のC再生の方が有意に多かった。大学生内の結果では刺激条件には有意差が見られなかった。一方、I再生では、2×3の分散分析によると刺激条件($F=20.22$, $df=1/65$, $p<.001$)と学年($F=3.11$, $df=2/65$, $p<.05$)の2つの主効果が有意となったが、交互作用は有意でなかった。I再生では、統合条件の方が非統合条件よりも全体として再生数が多く、しかも学年と共に増加していく傾向が顕著である。大学生内の結果でも刺激条件には有意差が見られ($t=9.53$, $df=13$, $p<.001$)、統合条件でのI再生の方が多かった。大学生と小6の間では、非統合条件に有意差はなかった。統合条件($t=2.08$, $df=21$, $p<.10$)には、5%水準では有意でないが、大学生のI再生の方が小6よりも多い傾向が見られた。I再生について園児から大学生までを通して見ると、非統合条件ではどの学年でも低い水準ではぼ一定であるが、統合条件には学年と共に増加していく傾向が明らかに認められる。

Fig. 4(これ以下の図中の説明はFig. 3に従う)には中心・偶発刺激の正再認数(C再認・I再認)¹¹の群平均を、刺激条件と学年別に図示した。2×3の分散分析によると、C再認では全体として統合条件の方が非統合条件よりも有意に多く($F=4.31$, $df=1/63$, $p<.05$)、両条件で学年に伴う有意な増加が見られた($F=13.36$, $df=2/63$, $p<.001$)。一方、I再認では主効果も交互作用も有意でなく、両条件のすべての学年で再認数は偶然による正答率(1/5×8)に近かった。

Fig. 5は偶発刺激名の手掛かり再生数¹¹の群平均を、刺激条件と学年別に図示したものである。2×3の分散分析によると刺激条件の主効果が有意となり($F=54.79$, $df=1/63$, $p<.001$)、全体として統合条件での再生数の方が多かった。学年の主効果は5%水準では有意でないが($F=2.94$, $df=2/63$, $p<.10$)、統合条件で学年に伴う再生数の増加傾向が見られた。大学生内でも同様に、統合条件での再生数の方が非統合条件よりも有意に多い($t=15.82$, $df=13$, $p<.001$)。大学生と小6の間では、統合条件で、5%水準の有意差でないが($t=2.08$, $df=21$, $p<.10$)、大学生の再生数の方がわずかに多くなる傾向が認められる。

刺激対への注視行動(眼球運動の分析) 眼球運動は以下のように分析された。それぞれの刺激対は、“中心刺激(C)”, “偶発刺激(I)”, “刺激対の連合部位(統合条件だけに設けられたCとIの接点:A)”, “その他

Fig. 4. Central and incidental recognition scores for two stimulus integration levels and four grade levels.

Fig. 5. Incidental cued recall scores for two stimulus integration levels and four grade levels.

Fig. 6. Proportion of visual attention to central stimulus during the 5 s of stimulus presentation, for two stimulus integration levels and three grade levels.

¹¹ テスト解答の単純な記録もれのため2名が欠損となり、残り69名のデータに基づく分析結果を記す。

Table 1
Correlation between visual attention to central stimulus and
central/incidental free recall for two stimulus
integration levels and three grade levels

Stimulus integration level	Nonintegration		Integration	
	Central	Incidental	Central	Incidental
Free recall task				
Grade				
K	.426*	-.346	.574*	-.124
II	.057	-.518**	.433*	.779***
VI	.402	-.394	-.255	.142

*** $p < .001$ ** $p < .05$ * $p < .10$

K : Kindergarten II : Grade 2 at an elementary school VI : Grade 6 at an elementary school

(刺激対以外の部位, まばたきで目をつむったり刺激から目をそらす行動も含む: O)”という4つの刺激部位に分かれる。眼球運動を録画したビデオテープをスローモーションで再生しながら, 4つの刺激部位間で注視点¹²の移動が起った時刻を逐一記録する。その記録に基づき, 各刺激部位に対する1回の注視時間¹³を計算する。それを刺激部位別に合計し, 刺激呈示期間中(約5秒間)の総注視時間を求める。次に以下の計算式に従って, 刺激対別に中心・偶発刺激に対する注視率($P_C \cdot P_I$)を算出する。個人得点には $P_C \cdot P_I$ の刺激対全体での平均値(C注視・I注視)¹⁴を当て, それらを注視行動の指標とした。

$$\text{中心刺激注視率}(P_C) = \frac{T_C + T_A/2}{T_T - T_O} \times 100 (\%)$$

$$\text{偶発刺激注視率}(P_I) = 100 - P_C (\%)$$

(T_C, T_A, T_O はそれぞれ刺激部位 C, A, O に対する総注視時間。 T_T は刺激呈示時間。)

Fig. 6 はC注視の群平均を刺激条件別, 学年別に図示したものである。2×3の分散分析によると刺激条件($F=5.02, df=1/65, p<.05$)と学年($F=10.61, df=2/65, p<.001$)の主効果は有意であるが, その交互作用は有意でなかった。非統合条件でのC注視が全体として統合条件の方よりも高いが, 両条件で共に園児から小

2にかけて大きな増大が見られた。

記憶学習と注視行動との関係 C注視とC再生・I再生の間でピアソンの積率相関係数を求めた(Table 1)。非統合条件には学年を通じてほぼ一貫した傾向が見られた。C注視とC再生の間には小2を除くと正の相関(特に園児では $r=.426, p<.10$)が, 反対にI再生との間には負の相関(特に小2では有意: $r=-.518, p<.05$)があった。ところが統合条件では, 園児と小2でC注視とC再生の間に正の相関($r=.574, p<.10$; $r=.433, p<.10$)がある反面, 小2でI再生との間にも高い正の相関($r=.779, p<.001$)が見られ, 全体として一貫した傾向は認められない。

また, 刺激への注視行動と記憶範囲の2要因が学習過程にどのようなかわりを持っているかを検討するために, C再生あるいはI再生について, C注視あるいはI注視と数唱範囲(記憶範囲の代表値として用いる)の2変数を共変量とする2×3の共分散分析を行った。その結果, C再生ではC注視($F=8.52, df=1/64, p<.01$)と数唱範囲($F=46.92, df=1/64, p<.001$)は共に有意な共変量であることがわかったが, この2変数の影響を除いた後の分散分析からも再び有意な学年の主効果($F=6.98, df=2/63, p<.001$)が見出された。一方, I再生ではI注視は有意な共変量とはならないで数唱範囲だけが有意であった($F=5.14, df=1/63, p<.05$)。2変数の影響を除いて分散分析した結果, 刺激条件の主効果は再び有意となった($F=20.38, df=1/63, p<.01$)が, 学年の主効果は有意でなかった。

考 察

非統合条件では, 記憶学習の結果が Hagen & Hale (1973), Hagen & Stanovich (1977) の標準課題に基づく研究結果に一致した。中心学習量(中心刺激名の自由再生, 中心刺激の再認)が年齢と共に明らかに増大していくのに対して, 偶発学習量(偶発刺激名の自由再生と

¹² ちょうど瞳孔の中心部に重なって映っている刺激部位がそのときの注視点であり, そこに注意の焦点が置かれていると考える。

¹³ ある部位における1回の注視時間とは, 注視点はその部位へ向かって大移動を開始した時点から, その細部を探索するための緩慢で小さな移動やしばらくの停留を経た後, また別の部位へ大移動を開始する時点までにかかった時間である。

¹⁴ 注視回数に基づく注視率(佐藤, 1982)では, 注視時間の長短にかかわらず一律に回数を数える点に難があるので, 本研究では注視時間に基づく注視率を採用した。

手掛かり再生、偶発刺激の再認)はどの年齢でも一様に少なく、年齢に伴う顕著な変化が認められない。注視行動については、中心刺激への注視率は園児から小2にかけて大きく上昇した後、小2と小6の間はほとんど変化していない。したがって、刺激の統合水準が低い標準課題事態で効果的に働く選択的注意行動は、小2の8歳前後にはある程度獲得され、それ以降はあまり発達的に変化しないと思われる。さらに全体の傾向として、注視率と中心学習量との間に正の相関関係が見られ、特に年少児での相関は有意に高い。中心刺激の方をよく注意して見て覚えようとした者ほど、中心学習量が多く、偶発学習量は少ないといえる。

それに対して、統合条件では、記憶学習の結果が Hale & Piper (1973) や佐藤・前田 (1976) の研究結果に一致し、年齢に伴う中心学習量の増大と同時に、偶発学習にも学習量の漸増が見られた。中心刺激への注視率は、非統合条件に比べていったいに低い。刺激の統合水準が高いために、注意の選択性が相対的に低減する傾向が認められる。ところが、年齢による注視率の変化のパターンを見ると、園児から小2へかけて明らかに注視率が上昇している。これらは、中心刺激への選択的注意の増強と偶発学習量の増大が同時に生ずるという、一見矛盾した現象を示すものである。しかしそれは、注意と記憶活動が密接に相互交渉した結果の現れではないだろうか。その裏付けとなる統計的資料を、以下に2つ挙げる。

1. 中心刺激への注視率と学習量との相関関係をみると、統合条件の小2では中心・偶発学習量が共に注視率と高い正の相関を持ち、中心刺激への注視率が高い者ほど中心・偶発学習量が多くなる傾向にある。しかし、小6での相関はほとんど意味がない。すなわち、統合条件では、注視率と学習量の相関関係が年齢によって大きく異なり、非統合条件で認められたようななどの年齢にも共通して見られる一貫した傾向はない。したがって、注視率から推測される選択的注意だけでなく、ある種の記憶活動が学習過程で重要な役割を担ったと考えられる。その記憶活動自体に含まれる年齢の差異が、注視率と学習量の相関関係上に反映されたのではないか。

2. 学習量を共分散分析したところ、中心学習では、2つの有意な共変量(中心刺激への注視率と記憶範囲)の影響を除いても学習量における年齢差は有意であった。偶発学習では、有意な共変量である記憶範囲の影響を除くと学習量の年齢差は有意でなくなる。が、刺激条件による差は依然と有意であった。それで、統合条件での偶発学習の年齢差は、年齢ごとに異なる記憶範囲の広さ(短期記憶の容量)によって説明できるかもしれない。より広い記憶範囲を持つ年長児の方が、中心刺激に加えてさらに偶発刺激を覚える余裕があったと考えられる。しかし、それだけでは偶発学習での刺激条件差や中

心学習での年齢差は説明できず、統合条件に特有な記憶活動による影響を考える必要がある。その主な活動として挙げられるのは、中心・偶発刺激間の行為を媒介にしたイメージ的統合を手掛かりに、情報の符号化と貯蔵を行う、という記憶方略の使用であろう。

このような記憶方略を自発的に利用する傾向は、偶発刺激の手掛かり再生でも認められる。統合条件では、非統合条件の場合よりも、中心刺激を見ながら偶発刺激名を想起することがはるかに容易にできた。それは、刺激対を記録するときに一種の対連合学習を行っていたためではないか。内観報告でも、統合条件に“サルがテレビを見ていた”といった反応が散見された。また、園児・児童における中心刺激の再認では、統合条件の方が非統合条件よりも優れていた。これもイメージ的統合による記憶促進を裏付ける証拠の1つとなる。

以上の結果から、刺激統合による中心・偶発学習促進効果の要因については、一面的に選択的注意(Hale & Piper, 1973)、もしくは記憶方略(佐藤・前田, 1976)としないで、両者を下位過程に含むより高次の選択的情報処理行動上でとらえる方が妥当であろう。そこで、次のような発達モデルが考えられる。

“中心・偶発学習において、年少児では、統合されていない中心刺激へ選択的注意を維持したり、刺激統合を手掛かりにした記憶方略を自発的に利用することができない。また、刺激の統合水準に即した選択的注意や記憶活動の制御は困難である。年齢の上昇と共に、特に8歳以降から急速に、選択的情報処理行動は発達する。年長児になると、刺激の統合水準が低い事態では、初期の情報処理段階(入力時点)で中心・偶発刺激を区別して認知し、主に中心刺激へ選択的注意(注視)を向けることによって情報選択を行う。一方、刺激の統合水準が高い事態では、中心刺激だけでなく偶発刺激へも注意を振り分け、情報収集の範囲を広げる。その際、入力時点では2種類の刺激へ注視が分散されるので、注意による情報選択活動は相対的に低下する。かわって主要な情報選択は記憶系へ委ねられる。そこでは、行為を媒介とした刺激統合(動物が家庭用品に対して何か行っている)を手掛かりに記憶する方略が利用される。中心学習と並行し、偶発刺激も、中心刺激と連合する関連情報として処理されるので、記憶に残り易くなる。こうして貯蔵された中心・偶発刺激情報は、記憶テストに際し別個に想起される(最終的にここで情報が選択される)。このように、子どもの選択的情報処理行動では、情報間の統合水準に即して、知覚系(入力時点)での選択的注意による初期の情報選択と、記憶系での記憶活動による後期選択(Kintsch, 1977)とを切り換える、柔軟な処理方略が発達していく。”

以上のモデルは、柔軟で適応的な情報処理行動の発達

(たとえば Hale, 1979) における一過程を説明するものであろう。

引 用 文 献

- Hagen, J. W., & Hale, G. A. 1973 The development of attention in children. In A. D. Pick (Ed.), *Minnesota symposia on child psychology*. Vol. 7. Minneapolis: University of Minnesota Press. Pp. 117-140.
- Hagen, J. W., & Stanovich, K. G. 1977 Memory: Strategies of acquisition. In P. V. Kail, Jr. & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Pp. 89-111.
- Hale, G. A. 1979 Development of children's attention to stimulus components. In G. A. Hale & M. Lewis (Eds.), *Attention and cognitive development*. New York: Plenum Press. Pp. 43-64.
- Hale, G. A., & Piper, R. A. 1973 Developmental trends in children's incidental learning. *Developmental Psychology*, 8, 327-335.
- Hale, G. A., & Piper, R. A. 1974 Effect of pictorial integration on children's incidental learning. *Developmental Psychology*, 10, 847-851.
- Kintsch, W. 1977 *Memory and cognition*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Pick, A. D., Frankel, D. G., & Hess, V. I. 1975 Children's attention: The development of selectivity. In E. M. Hetherington (Ed.), *Review of child development research*. Vol. 5. Chicago: University of Chicago Press. Pp. 325-383.
- 佐藤公治 1982 偶発記憶課題における児童の注意配分と選択的記憶に関する研究 教育心理学研究, 30, 201-210.
- 佐藤正二・前田健一 1976 偶発学習における選択的注意に関する発達的研究 教育心理学研究, 24, 26-34.

——1981. 7. 4. 受稿, 1984. 9. 22. 受理——