

幼児の記憶における概念分類能力の機能

森 敏 昭* 宮 崎 正 明** 加 来 秀 俊***

従来、記憶の発達の研究といえば、年齢の増加に伴なう把持量や把持時間の変化を調べるといった類のものが多かったが (Bühler, 1930)、このような研究では記憶能力の発達基準を得ることはできても記憶発達の真相にせまることはできないように思える。本来、記憶能力の発達は言語の発達や概念の発達など他の多くの機能の発達と密接な関係を保ちつつ進行していくはずであるから、これら諸機能との相互作用過程を明らかにすることなしに記憶の発達機序を解明することは望むべくもない。

このような視点に立つ時、記憶の体制化に関する一連の発達の研究は、記憶の発達を体制化という他の認知的機能の発達との関連でとらえていこうとする試みとして評価できる。

記憶の体制化に関する研究は Bousfield (1953) によって初めて見出された群化の現象の解明を中心に進められてきた。群化とは、いくつかのカテゴリーに属する単語をランダムな順序で提示しても再生の際には同一のカテゴリーに属する単語が連続して再生されるという現象である。このように、ランダムにインプットされた情報がまとまった順序でアウトプットされるということはその背後になんらかの形で情報を体制化し構造化する過程が存在することを意味するものである。この群化に関する研究は当初、大学生を被験者としてその成立機序を解明しようという研究が多かったが (Mori, 1975; Shuell, 1972)、最近では発達の観点からこの現象を究明していこうとする研究も数多く見られるようになってきた。

この種の研究はこれまで、体制化と再生数との関係を検討しようとするもの (Bousfield, Steward & Cowan, 1964; Mandler & Stephen, 1967; Vaughan, 1968)、提示方法や記銘材料の種類をいろいろに変化して体制化の発達機序を究明しようとするもの (Kobasigawa & Middleton, 1972; Horowitz, 1969; 森・宮崎, 1975)、ラ

ベリングとの関係で体制化の過程を吟味しようとするもの (菊野, 1975; Kossuth, Carroll & Rogers, 1971; Rosner, 1971) などを中心に進められている。

ところで、体制化が生じる基礎には当然、概念の発達が存在するものと考えられるので、概念の発達との関係で体制化の発達をとらえない限り、記憶発達において体制化の果たす役割を正しく把握することはできないであろう。

しかし、これまでに概念の発達との関係で体制化の発達過程を吟味しようという研究はほとんどみられない。

そこで、本研究では概念の発達との関連で記憶の発達過程を解明することにする。

実験 I

筆者らは先の研究において、体制化の程度も再生語数も年齢が進むにつれて増加すること、さらに予備訓練を行ったり、同一のカテゴリーに属する語をまとめて提示するブロック提示法を用いることによって、概念を利用することを促せば体制化の程度や再生数を増大させることができることを示した (森・宮崎, 1975)。

このような結果は、たとえ概念が十分に発達していても、それを記憶を促進するための方略として有効に使えないことがあるということを示すものである。それ故、概念の発達と記憶の発達との関係を解明しようとする際には、概念を利用して記憶するように被験者を促す必要があろう。そこで、本研究では概念分類課題を用い、分類作業をしながら記憶するという事態で概念分類能力の発達と記憶の発達との関係を検討することにする。

また、概念分類能力を問題にする場合、記銘材料としてどのような語が用いられるかということが重要な要因となるであろう。たとえば、使用頻度の多い語と使用頻度の少ない語とでは、同一のカテゴリーに属する語であっても概念分類の成績は異なるのではないだろうか。そこで、実験 I では高頻度語と低頻度語を記銘材料として、幼児における概念分類能力の発達と記憶の発達との

* 広島大学教育学部

** 比治山女子短期大学

*** 広島大学大学院

関係を調べることにする。

方法

(1)被験者 4才児(平均年齢4才2か月)30名, 5才児(平均年齢5才0か月)30名, 6才児(平均年齢6才2か月)30名, 合計90名の幼稚園児を被験者として用いた。各年齢の被験者は高頻度語群(15名), 低頻度語群(15名)の2群にランダムに分けられた。

(2)記銘材料 本実験で用いられた記銘材料は杉村・市川(1975)の幼児の概念カテゴリー規準表の中から, 4つ足動物, 果物, 野菜, 楽器という4カテゴリーに属する項目を用いた。高頻度語のリストも低頻度語のリストも1カテゴリーにつき4語ずつ, 合計16語から成っていた。更に, 練習試行用として乗物と身につける物というカテゴリーに属する8語から成るリストを用いた。本実験で用いられた単語は次の通りであった。高頻度語リスト:(4つ足動物)ライオン, トラ, キリン, ゾウ。(果物)バナナ, リンゴ, イチゴ, ブドウ。(野菜)キャベツ, キュウリ, タマネギ, ニンジン。(楽器)タイコ, スズ, カスタネット, タンバリン。低頻度語リスト:(4つ足動物)ウシ, リス, カンガルー, ヤギ。(果物)サクランボ, ビワ, クリ, モモ。(野菜)ダイコン, ナス, サツマイモ, ネギ。(楽器)フエ, ハーモニカ, ギター, バイオリン。練習試行で用いられた単語は次の通りであった。(乗物)フネ, トラック, サンリンシャ, デンシャ。(身につける物)ズボン, クツ, クツシタ,

ポーシ。

(3)手続 練習試行では訓練用の絵カードをランダムな順序で1カードにつき約3秒程度の速度で提示し, その自由再生テストを行った。自由再生テストの制限時間は30秒であった。練習試行の後, ただちに本実験を行った。本実験では, まず, 「さあ, 今からカード遊びをしましょう。これから何枚かの絵カードを見せますので, よく見ていて下さい。」という教示を与え, 被験者の前にランダムな順序で, 絵カードの名前を言わせながらならべた。絵カードの名前を正しく言えない場合には実験者が正しい名前を教えた。次に, 「さあ, いろんな絵カードをよく見てごらん下さい。動物の仲間, 果物の仲間, 野菜の仲間, 楽器の仲間があるでしょう。絵カードを仲間ごとにまとめながらできるだけたくさんおぼえて下さい。あとで, どんな絵がでてきたか言ってもらいます。それでは, はじめましょう。」という教示を与え, カテゴリーごとに分類しながら記銘する課題を課した。このカテゴリー分類テスト終了後, ただちに自由再生テストを行った。分類作業の制限時間は3分であり, 自由再生テストの制限時間は1分であった。

結果

練習試行での平均再生語数を比較してみると, 4才児の高頻度語群では3.4語, 低頻度語群では2.8語, 5才児の高頻度語群では4.3語, 低頻度語群では4.1語, 6才児の高頻度語群では5.9語, 低頻度語群では5.2語であった。いずれの年齢段階においても高頻度語群と低頻度語群の間に有意な差はみられなかった。それ故, 両群は等質であったとみなしてもさしつかえないように思われる。

次に, カテゴリー分類テストの成績の分析を行った。正しく分類できた平均カテゴリー数が

FIG. 1 に示されている。FIG. 1 にみられるように, 年齢段階が進むにつれて分類テストの成績がよくなった ($F=41.26, df=2/84, p<0.01$)。

また, 5才児では高頻度語群の方が低頻度語群

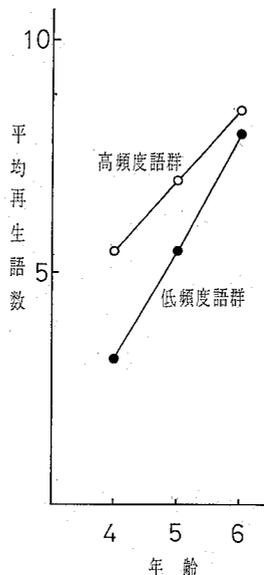
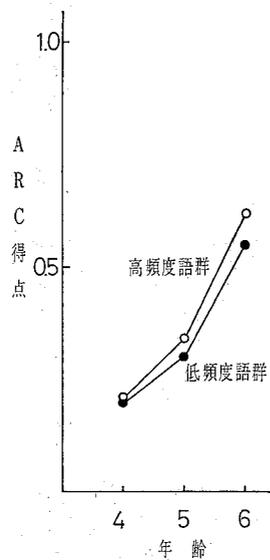
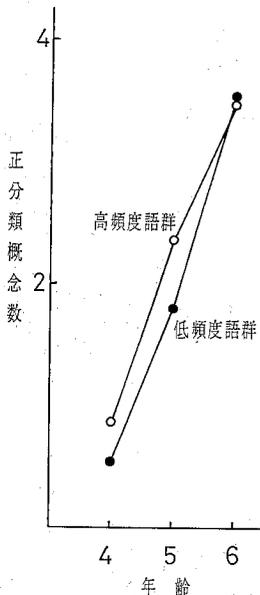


FIG. 1 4才児, 5才児, 6才児の正分類概念数

FIG. 2 4才児, 5才児, 6才児のARC得点

FIG. 3 4才児, 5才児, 6才児の平均再生語数

よりも成績がよい傾向がみられたが ($t=1.73$, $df=28$, $0.05 < p < 0.1$), 4才児および6才児では差がなかった。

FIG. 2には、体制化の程度 (ARC, Adjusted Ratio of Clustering) が示されている。ARC得点は Roenker, Thompson & Brown (1971) らによる次の数式に従って算出された。

$$ARC = \frac{r - E(R)}{\text{Max}R - E(R)}$$

ただし、 r は観測された反復数 (同一のカテゴリーに属する項目が連続して再生される対数), $\text{Max}R$ は最大可能な反復数, $E(R)$ は偶然のレベルで期待される反復数である。ゆえに、この数式では完全に体制化が生じた場合には1に、偶然のレベルでは0になるように定められている。FIG. 2にみられるように、年齢が進むにつれて体制化の程度は高くなった ($F=18.93$, $df=2/84$, $p < 0.01$)。しかし、いずれの年齢段階においても高頻度語群と低頻度語群の間に有意な差はみられなかった。

FIG. 3には、平均再生語数が示されている。FIG. 3にみられるように、年齢が進むにつれて再生語数が多くなった ($F=18.25$, $df=2/84$, $p < 0.01$)。また、4才児では高頻度語群の方が低頻度語群よりも再生数が多かったが ($t=2.60$, $df=28$, $p < 0.05$), 年齢が進むにつれてこの差が減少する傾向がみられた。

考 察

本研究の結果、カテゴリー分類能力が高くなるにつれて体制化の程度も高くなり、更に、これを反映して再生語数も多くなることが明らかになった。このことは年齢の増加に伴って再生数が増加することの背後には概念分類能力の発達が生じているということを示すものである。とくに、本実験のようにカテゴリー化された記銘材料を用いた場合にはカテゴリーごとにまとめて記憶するかどうかということが再生数を増加させるうえで重要な役割を果たすので、概念分類能力が発達しているかどうかということが重要な要因となるであろう。

しかし、Belmont & Butterfield (1969) は多くの記憶研究の論文を比較検討し、IQと忘却の速度にはそれほど明瞭な関係がないと結論している。Fagan (1969) も正常児と精薄児とを比較し、精薄児の方が正常児よりも再生語数は少ないが、体制化の程度では差がないことを見出している。このように、これらの研究では知能と記憶の遂行との間には必ずしも密接な関係がないことを示している。ここで問題にされている知能の中には本研究でとりあげた概念分類能力も含まれていると考えられるので、彼らの研究結果は本研究の結果と矛盾するよう

に思われる。このような矛盾が生じた理由の1つとして記銘材料のちがいがあげられよう。Fagan (1969) の研究ではアルファベットが記銘材料として用いられているが、このような材料は概念分類することが困難である。そのために、このような材料を用いた場合には、記憶の成績と概念分類能力の間には密接な関係はあらわれないであろう。それ故、記憶能力の発達と概念分類能力など他の認知機能の発達との関係を検討する場合には記銘材料の選択に注意を払う必要があるように思われる。

次に、高頻度語群と低頻度語群の成績のちがいについて論じてみよう。正分類カテゴリー数を比較してみると、5才児ではやや差があるものの4才児および6才児では差がなかった。体制化の程度においても両群の間に有意な差はみられなかった。ところが、再生数を比較してみると、4才児では高頻度語群の方が低頻度語群よりも再生数が多く、年齢が進むにつれてこの差が消失していく傾向がみられた。

このように、4才児において正分類カテゴリー数や体制化の程度において差が生じないのに、再生語数では差が生じるという結果から、再生語数の増減は分類能力や体制化の程度によって一義的に規定されるのではなく、何か他の要因が同時に関与しているのではないかと推論できよう。考えられる要因の1つとして、検索の容易さがあげられるのではなからうか。つまり、4才児では低頻度語に対する熟知度が低いたため、たとえ概念分類ができ、それを利用して記銘しても項目を検索することができないが、年齢が進むにつれて低頻度語に対しても検索可能なまでに熟知度が増加するのではないだろうか。このような解釈が成り立つならば、本研究の結果は概念分類などの認知機能が記銘時において果たす役割のみならず、検索の時点において果たす役割をも考慮にいれる必要があるということを示すものといえよう。

実 験 II

実験Iでは年齢発達に伴う記憶能力の発達の背後には概念の発達が生じていることが明らかとなった。それでは概念の発達がどのようにして記憶の成績を促進するのであろうか。まず最初に、解明すべき問題は概念を利用できるようになることが記銘の段階において促進効果をもつのかそれとも検索の時点において促進効果をもつのかという問題である。つまり、概念が発達することによって記憶の成績が促進されるのは記銘材料を体制化して記銘することが可能となり、強固な記憶痕跡が形成されることによるのか、それとも検索の時点において概

念を手がかりとして利用できるので効率よく検索が進められることによるのであろうか。

この点を説明するために、実験Ⅱでは記銘時に分類作業を行う条件と分類作業を行わない条件とを設け、更に検索時に検索手がかりを与える条件と与えない条件とを設けた。もし、概念が記銘の時点において有効に働くならば、分類作業を課し、記銘の時点において概念を利用することを促すことによって再生語数が増加するであろう。これに対して概念が検索の時点において有効に働くのならば、概念を検索手がかりとして与え、検索の時点において概念を利用することを促すことによって再生数は増加するであろう。

方法

(1)被験者 4才児(平均年齢4才3か月)60名, 5才児(平均年齢5才2か月)60名, 6才児(平均年齢6才3か月)60名, 合計180名の幼稚園児を被験者として用いた。

(2)記銘材料 実験Ⅰで用いた高頻度語リストと同じものを用いた。

(3)実験計画 $2 \times 2 \times 3$ の要因計画を用いた。第1の要因は分類作業の有無, 第2の要因は検索手がかりの有無, 第3の要因は年齢であった。いずれの変数も被験者間変数とした。

(4)手続 各年齢段階の被験者は15名ずつ4群に分けられた。分類作業のある条件では16枚の絵カードを被験者の前にランダムな順序で並べ、それをカテゴリーごとに分類しながら記憶する課題を課した。この条件における実験手続は実験Ⅰと同様であった。この後、ただちに自由再生テストを行った。分類作業のない条件では16枚の絵カードを被験者の前にランダムな順序で並べ、それを記憶する課題を課し、その後、自由再生テストを行った。いずれの条件においても記銘時間は3分間で、自由再生テストの制限時間は1分間であった。

検索手がかりのある条件では自由再生テストの際に各カテゴリー一名が与えられ、それを手がかりとして再生するように求められた。これに対して、検索手がかりのない条件ではこのような手がかりは与えられなかった。

TABLE 1 練習試行における各群の平均再生語数

年 齢	条 件			
	分類作業あり		分類作業なし	
	手がかりあり	手がかりなし	手がかりあり	手がかりなし
4 才	3.9	3.4	3.4	3.5
5 才	4.7	4.1	4.8	4.5
6 才	4.8	4.3	4.6	4.7

本実験に先だって、実験事態に慣れさせることと、群の等質性を調べる目的で練習試行を行った。練習用の絵カードをランダムな順序で1カードにつき約3秒程度の速度で提示し、その自由再生テストを行った。自由再生テストの制限時間は30秒であった。練習試行で用いられたリストは身につけるものと乗物というカテゴリーに属する8語の単語からなっていた。

結果

練習試行での平均再生語数を比較してみると TABLE 1 にみられるように、いずれの年齢段階においても群間に有意な差はみられなかった。それ故、各群は等質であったとみなしてもさしつかえないであろう。

次に、再生語数の分析を行った。各群の平均再生語数が FIG. 4 に示されている。FIG. 4 をみると、年齢が進むにつれて再生語数が多くなり、いずれの年齢においても検索手がかりのある条件の方が検索手がかりのない条件よりも再生語数が多いことがわかる。分散分析の結果、年齢と検索手がかりの主効果が有意であった ($F = 21.06$, $df = 2/168$, $p < 0.01$; $F = 40.20$, $df = 1/168$, $p < 0.01$)。また、分類作業と検索手がかりとの交互作用も有意であった ($F = 5.95$, $df = 1/168$, $p < 0.01$)。

FIG. 5 には、各群の体制化の程度が示されている。FIG. 5 にみられるように、年齢が進むにつれて体制化の程度は高くなり、検索手がかりのある条件の方が検索手がかりのない条件よりも体制化の程度は高くなった。分散分析の結果、年齢の主効果、検索手がかりの主効果および両者の交互作用がいずれも有意であった ($F = 13.33$, $df = 2/168$, $p < 0.01$; $F = 115.33$, $df = 1/168$, $p < 0.01$; $F = 6.83$, $df = 2/168$, $p < 0.01$)。

考 察

実験Ⅱでは、検索手がかりを与えることにより、再生語数は増加したが、分類作業を行うことによって再生語数は増加しなかった。このことから、検索の時点において概念の利用を促した場合のみ顕著な再生の促進効果があらわれているということがわかる。検索手がかりを与えることによって再生語数が増加したという Scribner & Cole (1972) や Jablonski (1972) らの研究も本研究の結果と一致している。しかし、本研究の結果から、ただちに記銘の時点で概念の利用を促すことは再生を促進する効果を持たないと結論することはできないように思われる。なぜなら、体制化の程度が分類作業をする場合と分類作業をしない場合とで差がなかったからである。このことは、分類作業を課すことによって記銘の際に概念を利用することを強いなくても被験者は自らそれを利

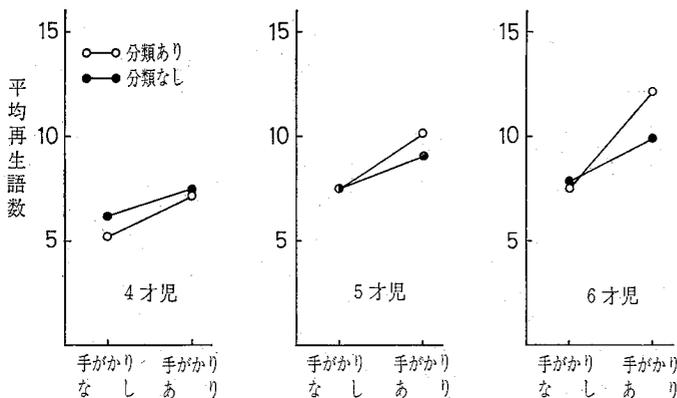


FIG. 4 4才児, 5才児, 6才児の各条件における平均再生語数

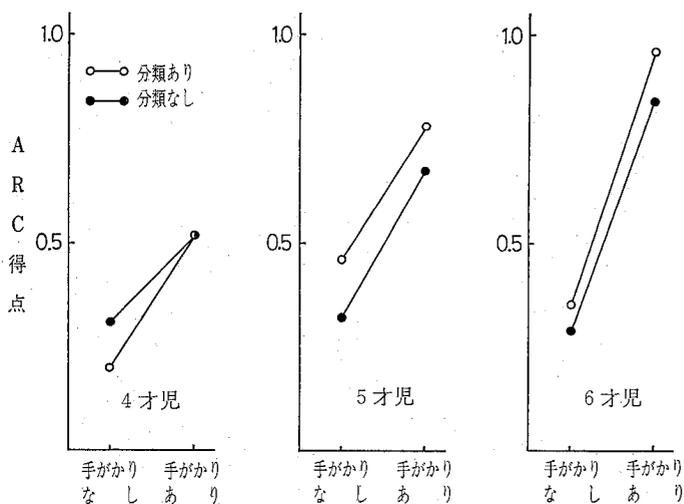


FIG. 5 4才児, 5才児, 6才児の各条件におけるARC得点

用しているということを示すものであろう。それ故、記銘の時点で概念を利用することの効果を調べるためには記銘の時点で概念の利用される程度が異なるような条件を設定する必要があるであろう。また、分類作業と検索手がかりとの交互作用が有意であったということにも注意すべきである。つまり、分類作業を課した場合の方が分類作業を課さない場合よりも顕著に検索手がかりの効果があらわれたわけである。このことは、手がかりを与えることが効果をもつためには記銘の時点において概念が利用されている必要があるということを示すものである。このような結果は、Tulving & Pearlstone (1966) や Tulving & Osler (1968) らによる大学生を被験者とした研究によって確かめられているが、本研究では幼児においても同様の結果が得られることが示された。

さらに、この交互作用が年齢の増加に伴ってより顕

著になってくる傾向がみられたことも興味深い。このことは、年齢が進むにつれて分類作業をすることによって概念を利用し体制化して記憶することができるようになってくると同時に、概念を検索の手がかりとして利用する能力も発達してくることを示しているのではないだろうか。また、体制化の程度においても年齢と手がかりの交互作用がみられた。つまり、年齢が進むにつれて手がかりを与えられた場合、体制化の程度が高められる割合が増加したわけである。このことは、年齢が進むにつれて与えられた検索手がかりを利用して効率よく検索することができるようになることを示している。

以上のようなことから、年齢発達に伴う記憶能力の発達の背後には、概念や検索手がかりを記憶を促進する手段として利用する能力の発達が介在していると結論できよう。

要約

実験Ⅰでは記憶能力と概念分類能力との関係が検討された。被験者は4才児、5才児、6才児、各30名であった。各年齢段階の被験者は15名ずつ、高頻度語群と低頻度語群に分けられた。被験者は絵カードを分類しながら記銘する課題が課せられた。記銘材料は16語からなっており、

4語ずつ4つのカテゴリーに属していた。高頻度語群は高頻度語からなる記銘材料を、低頻度語群は低頻度語からなる記銘材料を記銘した。その結果、年齢発達に伴って、正分類カテゴリー数が増加し、それを反映して再生語数も増加することが明らかになった。このような結果から、記憶の発達と概念の発達との間には密接な関係があるという考察がなされた。

実験Ⅱでは概念を利用することは記銘の段階で促進効果をもつのか、検索の段階で促進効果をもつのかという問題が検討された。

2×2×3の要因計画が用いられ、分類作業の有無、検索手がかりの有無、年齢のいずれも被験者間変数とした。その結果、検索手がかりを与えることは、いずれの年齢段階においても再生を促進するが、分類作業を行うことは促進効果を持たないことが明らかになった。この

ことから、概念を利用することは記銘の時点よりも検索の時点において顕著な促進効果をもつという解釈がなされた。しかし、分類作業と検索手がかりとの交互作用がみられたことから、概念を利用することは記銘の時点においてもなんらかの促進効果をもつということが示唆された。

文 献

- Belmont, J. M., & Butterfield, E. C. 1971 what the development of short-term memory is. *Hum. Develpm.*, 14, 236—248
- Bousfield, W.A. 1953 The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. *J. gener. Psychol.*, 49, 229—240
- Bousfield, W. A., Steward, J. R., & Cowan, T. M. 1964 The use of free associational norms for the prediction of clustering. *J. gener. Psychol.*, 70, 205—214
- Bühler, Ch. 1930 The first year of life. The John Day Comp.
- Fagan, J. F., III. 1969 Free recall learning in normal and retarded children. *J. exp. Child Psychol.*, 8, 9—19
- Horowitz, A.B. 1969 Effects of stimulus presentation modes on children's recall and clustering. *Psychonomic Science*, 14, 297—298
- Jablonski, E. M. 1972 Cued and uncued multitrial free recall as a function of age, mnemonic instructions, and sex. *Unpublished doctoral dissertation*, University of Missouri.
- 菊野春雄 1975 自由再生学習における群化に及ぼすカテゴリラベリングと分類の効果 教育心理学研究 23, 26—31
- Kobasigawa, A., & Middleton, D.B. 1972 Free recall of categorized items by children at three grade levels. *Child Develpm.*, 43, 1067—1072
- Kossuth, G.L., Carroll, W.R., & Rogers, C.A. 1971 Free recall of words and objects. *Develpm. psychol.*, 4, 480
- Mandler, G., & Stephens, D. 1967 The development of free and constrained conceptualization and subsequent verbal memory. *J. exp. child psychol.*, 5, 86—93
- Mori, T. 1975 Processes underlying clustering in free recall. *Hiroshima Forum for Psychology*, 2, 25—30 (with the comments and author's reply)
- 森 敏昭・宮崎正明 1975 幼児における記憶の体制化過程の分析 教育心理学研究 23, 170—174
- Roemaker, D. L., Thompson, C. P., & Brown, S. C. 1971 Comparison of measures for the estimation of clustering in free recall. *Psychol. Bull.*, 76, 45—48
- Rosner, S.R. 1971 The effects of rehearsal and chunking instructions on children's multitrial free recall. *J. exp. Child Psychol.*, 11, 93—105
- Scribner, S., & Cole, M. 1972 Effects of constrained recall training on children's performance in a verbal memory task. *Child Develpm.*, 43, 845—857
- Shuell, T. J. 1972 Clustering and organization in free recall. *Psychol. Bull.*, 72, 353—374
- 杉村 健, 市川裕子 1975 概念カテゴリー規準表—幼児の場合— 奈良教育大学紀要第24巻 135—146
- Tulving, E., & Osler, S. 1968 Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *J. exp. Psychol.*, 77, 593—601
- Tulving, E. & Pearlstone, Z. 1966 Availability versus accessibility of information in memory for words. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, 5, 381—391
- Vaughan, M.E. 1968 Clustering, age, and incidental learning. *J. exp. Child Psychol.*, 6, 323—334

<付 記>

本研究を行うにあたり、ご協力いただきました広島市内の安芸幼稚園、かおる幼稚園、光明保育園、比治山幼稚園の諸先生と園児の方々に心から感謝致します。

(1976年3月13日受稿)

ABSTRACT**THE FUNCTION OF CONCEPTUAL SORTING IN MEMORY
OF EARLY CHILDREN**

by

Toshiaki Mori, Masaaki Miyazaki, and Hidetoshi Kaku

The relationship between the ability to sort words into categories and to memorize these words was investigated in Experiment 1. The Ss were 90 kindergarten children divided into 3 groups with mean CAs of 4;2, 5;0, and 6;2. Each of these age groups was further divided into subgroups of 15 Ss each, a high frequency group and a low frequency group. The Ss were instructed to sort pictures into categories, and memorize these pictures. Two different lists of 16 words each were used. Both lists consisted of 4 words from each of 4 conceptual categories, namely, vegetable, fruit, clothing, and vehicle. One of the lists consisted of frequent category members and the other of infrequent category members. The results indicated that the number of categories correctly sorted and the number of words recalled increased in parallel as a function of age. These results were interpreted as showing that the development in memory is closely related to the development in concept.

The purpose of Experiment 2 was to investigate whether the utilization of concept facilitates the storage process or the retrieval process of memory. The basic design was a $2 \times 2 \times 3$ factorial with three between-subject variables. These included sorting task (presence or absence of the sorting task), retrieval cues (presence or absence of the retrieval cues), and age. The Ss were 180 kindergarten children similarly divided into 3 age groups with mean CAs of 4;3, 5;2, and 6;3. The lists were the same as used in high frequency condition in Experiment 1. The results indicated that retrieval cues markedly facilitated recall in all age levels, although the main effect of sorting task was not obtained. These results were interpreted as indicating that the utilization of concept aids the retrieval process rather than the storage process of memory. Furthermore, it was noticed that the utilization of concept also helps the storage process since the sorting task \times retrieval cue interaction was obtained.