系列記憶と課題解決*

北海道大学教育学部

若 井 邦 夫**

問題の所在

Miller (1956) は同時的に提示された刺激の系列を人が記憶する場合、その数は平均7項目で、大部分の人の記憶能力は 7 ± 2 の範囲に含まれるということを述べている。実際、数詞の系列を読みあげ、その直後に再生させてみると正常成人の再生できる数詞数はほとんどがその範囲内に含まれる。このことはメモリースパン（記憶の範囲）の問題として古くから心理学研究の対象とされて来た (Gates, 1916, McGhie et. al., 1965)。

一般に単純な刺激系列提示に続く直接記憶の能力は特に11~12才ごろまでに急速に発達し、それ以後はしばらく一定水準を保ち、さらにそれ以降の年齢水準では低下することが知られている。

しかし、ひとくちに直接記憶といっても、そのなかにはさまざまな問題が含まれている。Miller は材料が異なってもその材料を単位ごとにみた場合、1単位に含まれる「情報量」とは無関係に 7 ± 2 の範囲は保持されると述べている。しかしこのことがどのような材料についてもあてはまるかどうかについての検討はまだ十分ではない。また、刺激系列の提示方法がスパンに影響することも当然考えられうる。Gates の研究におけるように、刺激系列の提示がどのような感覚器官によって受容されるか、刺激系列のなかに他の無関係な刺激が挿入された場合の効果、提示の時間間隔などの問題がある。受容器官の違いによるスパンの違いについては Gates の見出した視覚的提示法が聴覚的提示法にまさるという結論が一般に支持されているが、McGhie らはこれと逆の結果を見出しており、人により記憶型が異なるなどの問題を考えあわせると、さらに実験的検討を進める必要があると思われる。

人の記憶のしかたには機械的記憶と意味的記憶の2つがあることも一般に知られている。大部分の人の記憶の範囲は 7 ± 2 であるという場合、そこで記憶されるもの

の単位間の関連性はあまり考慮されない。Miller の所論をつきつめていえば、意味的記憶といわれるものであっても、それを単位に区切ってみるとやはり 7 ± 2 の範囲に含まれるということになる。単位ということばが示しているように、そこに含まれるものは他の単位に含まれるものとは相対的に独立であり、同じ単位内に含まれるもの（これを要素とよぶ）同士はひとつのかたまりを成している。Miller はこれを chunk ということばで表わしている。chunk とは、ひとつの意味的まとまりであるともいえる。意味連関ということになると、ある程度主観的なものがないわけにはいかない。ある人にとってはまったく意味的連関のないと思われるものでも、他の人にとっては十分意味をなすものと見られることもある。

したがって、“かたまり” (chunk) といわれるものがどういう性質のものであるかを吟味しておく必要があろう。

数唱問題にあっては、1, 2, 3, …… という数詞はそれぞれ1つの要素であると同時に、場合によっては、1つのかたまりでもある。しかし、これが「1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25」という系列として提示された場合、おそらくこれを受けとるほとんどすべての人にとっては「1, 2, 3, 4, 5」, 「11, 12, 13, 14, 15」, 「21, 22, 23, 24, 25」の3つの数系列がそれぞれひとつのかたまりをなすものとして目にうつるであろう。この順序をバラバラにして提示し、提示されたと同じ順序で再生させた場合、1個もまちがわずに正しく答えることのできる人はわずかであろう。しかし、自然数列の順序に沿ったかたちで提示され、それを「1から5」までと「11から15まで」と「21から25まで」というように記憶することは、少なくとも1から25までの自然数列の一部を学習しているものにとってはきわめて容易なことであろう。この場合は「1~5」, 「11~15」, 「21~25」のそれぞれが1つのかたまりをなしている。1~25は要素数にすれば15個であるが、上のようにかたまりとしてとらえることができれば、それは3個

* Memory and problem solving.

** by Kunio Wakai (Hokkaido University)

ということになり、「かりに」3才児が1~25までの自然数列を学習しているならば、最初に提示された、要素数にして15個にもよる数詞系列を正しく再生することが3才児にも可能であるということになる。

しかし、実際に3才児についてこのような測定を施しても、期待どおりの結果が得られるとはかぎらない。そのことが可能であるためには、まず、3才児が1~25の「数概念」の学習が可能であることが前提とされなければならないからである。そして、「1~5」の数が1つのまとまりを成すということを理解するためには、単に数詞を順序どおりに言えたり、1対1の対応で物と数の対応づけが可能になることよりは、はるかに高度の数概念の学習ができていなければならない。

たとえば、1つの文章を文節という単位に分割する事態を考えてみるとわかるように、1つの単位なり、かたまりがわかるということは、反面ではその単位を包含する全体がわかり、その単位と他の単位の区別が可能であるということを表わしている。

このように考えてくると、記憶におけるかたまりということを単純に受け取るわけにはいかない。

しかしそれにもかかわらず、記憶の発達ということを考えるとき、Millerの提起した記憶におけるこのchunking（かたまり）モデルは重要な意味をもっている。

このMillerの考えに基づいた研究のひとつにMayzner and Adlerのもの(1965)がある。

かれらは、2文字から成る綴の出現頻度（日常用語としての単語の中に出てくる文字の出現率）と、1行にこのような単語をいくつ配列したときに想起率が向上するかという問題について検討し、出現頻度の高い文字ほど想起率が高いこと、および1行に1語ずつ12行に配列したり、1行に12語全部配列したりする場合よりは、1行に3語ずつ4行に配列したり1行に4語ずつ3行に配列したりする場合の方が想起率が高いことを見出している。後者の配列の問題は上で考察したかたまりに関係している。

刺激材料の意味性、あるいは体制化の問題に関しては、上記の研究のほかRubenstein and Aborn(1954), Pollack and Ficks(1954), Deese and Kaufman(1957), およびMurdock(1961)などがある。Murdockの研究は、人が記憶できる刺激はその単位数において一定であり、各単位に含まれる情報量とは独立である、というMillerの定式を支持する結果を得ている。

しかし、このことに関しては批判もある。Nevelsky(1965)は人工概念、3桁数および単語についての学習

についてMillerの仮説を検討し、その仮説とは矛盾する「長期メモリスパンはシンボル数および1シンボル当たりの情報量に依存する」結果が得られたことを報告している。

Millerが一時点を限って「同時に」提示される多数の刺激の中から人がどの程度までの刺激を受容し、処理することができるかという「限界」を見出そうとする方向にあるのに対して、Nevelskyが刺激材料が長期にわたって記憶される点に注目し、刺激材料の意味性を重視していることは興味深い。

同時に提示される情報の処理能力の「限界」について知することは大切なことであろう。しかし、この「限界」を固定的にとらえることは危険である。直接記憶範囲は、経年的にみればその進歩はわずかずつであるにしても、とにかく伸びていくのである。そして、直接記憶範囲で表わされる機械的記憶よりは論理性に裏づけられた意味的記憶の方が、現実においてははるかに重要である。機械的記憶に訴えなければならないのは対象の本質についての理解が不可能な場合である。対象についての理解が深まり、その構造連関が把握されたならば、それは、機械的記憶にはない、より強固な持続性をもつ。現実の生活において主要な役割りを果たすのはこのように強固な効果をもつ意味的記憶である。この点に関して、Posner(1963)が記憶に2種のストラテジー——表象化(representation)と範疇化(categorization)——を区別し、「刺激の純粋な表象化を貯えることはごくまれにしかすぎない。むしろ、被験者を、刺激と反応の本性についての知識を応用し記憶にかかる負荷を低減する、能動的な情報処理者としてみなければならない」ということは事態の本質をついていられると思われる。

ところで、範疇化のようなストラテジーを用いる能動的な情報処理者として人を見ることになると、当然そこではたらく思考ということが問題になってくる。範疇化は思考によってこそ可能であろう。そこで記憶と思考の関連性が問題になってくる。この点について久保田(1965)の所論をまずみておきたい。

久保田は直接記憶能力と知能について考察するなかで、「スパンと思考作業」の関連について言及し、その要約においてつぎのように論じている。

「スパンテストに見られる心的作業は、思考作業にさいして次のように寄与すると思われる。すなわち、要素間の意味関連を見出して正解に到るまでの間、互いの関連がはっきりしていないいくつかの要素を、心に思い浮かべていること、および思考作業中に起こりがちな automatism に思路(思考のすじみち)をまかせてしまう

傾向に抵抗すること、である。そのため、スパンがある水準に達しているかどうかが一般的知能と関連をもつにいたるのである。」

純粹に無意味な材料を記憶しようとするためには、与えられたままの形で記銘し保持していなければならない、その能力には一定時における限界があろう。メモリスパンはこのような無意味材料の記銘能力の限界を表わすものである。

ところで、発達的な観点に立って考えた場合には、記銘なり、記憶と思考との関連を上のように単純に画一化して考えられないように思われる。特に知的に発達した水準にある場合、単純な記銘のなかにも思考のはたらきが深く入りこんできている。思考が発達しているということは、事象を現象面だけでとらえるのではなしにその本質的なものを把握しようとし、その事象のもつ意味関連を理解しようとするにほかならないからである。発達した思考の水準にあっては、相互に関連のないように見える事象の間にも関連を見出そうとする努力がたえず起こっている。経験が増大し、思考が複雑かつ柔軟になればなるほど、記銘を容易にし保持を助ける人工的の組み合わせである「記憶組織」が発達してくる。

最後に記憶の選択的性質の問題を取り上げる。久保田(1965)が「スパンは、注意のスパンの名のほうがあふさい」と述べているように、メモリスパンは、注意配分の範囲を表わしているものとみることでもできる。注意ということばから明らかなように、スパンに反映された心的はたらきには方向性がある。そうであるなら、どういう方向で刺激を知覚し記憶したらよいかという被験者の構えが問題になってくる。多くの場合、被験者はみずから、こうした構えをもっているであろう。しかし、被験者以外の人によってその構えをつくらせることもできる。あらかじめ記憶すべきことがらについて方向が定められている場合はそうでない場合よりも記憶は容易であろう。これを課題解決事態におしひろげていえば、課題意識なり到達目標が明確であればあるほどその解決は容易になるということになる。

この点に関して、Lawrence and Laberge (1956) は「3つの次元すべてに同じように注意を向ける」「1つの次元だけに注意する」などの教示と刺激次元の想起の正確さとの関連について検討している。そこで全体として、想起の正確さに対して教示が積極的效果を及ぼしたことが報告されている。しかし、部分的には注意配分のしかたについての教示が積極的效果をもつという仮説を支持しない結果も出ている。この問題はさらに検討されなければならない。

以上に述べたことがらをつぎのようにまとめて実験的に考察する。

(1) いくつかの「次元」に同時的に反応しなければならない課題解決にあっては、すべての次元に正答できる刺激系列の項数はメモリスパンを下まわる値になるであろう。

(2) 刺激材料が一定の規則性に基づいて提示された場合の思考操作は、提示が不規則である場合の思考操作よりも容易であろう。この思考操作の難易は上の両条件における各次元の正答率に反映されると考えられる。

(3) 回答すべき次元間の関連性が高い刺激材料における正答率は、次元間の関連性の低い刺激材料における正答率よりも高くなるであろう。

(4) 同種の刺激材料における次元別の正答率を比較した場合、意味性の高い次元、処理の単純な次元、近時性の高い次元の正答率が相対的に高いであろう。

(5) 問題の処理のしかたについて教示を受けた場合は、教示を受けない場合よりもよりよい成績を示すであろう。

実 験

1. 直接記憶範囲テスト(予備テスト)

目的：性質の異なる材料を用いて直接記憶範囲の経年の発達変化を調べるとともに、実験Ⅰ、Ⅱの予備資料を得る。

手続きおよび方法：

被験者—東京都内の小学校3年、5年、中学校1年および3年の児童生徒、各学年2学級約60～80名ずつ。

材料—(1)数詞順向再生用18系列。(2)数詞逆向再生用16系列。(3)梅本ほか(1955)による無連想価40～64の清音2字音節系列(文字系列)12。(4)文節数にして2～14にわたる普通文14。

方法—材料(1)および(2)の数詞系列は1秒間隔で1数詞ずつ読み上げたのち、一定時間内に再生筆記させる。2字音節系列は各音節を書いたカードを1枚ずつ提示すると同時に読みあげ、読みあげ終了と同時にカード提示を中止してただちに再生筆記させる。提示、読みあげの時間とその間隔は1秒。文章記憶問題は各文章を朗読調にゆっくりと読みあげ、その直後一定時間内に再生筆記させる。

以上のテストはすべて集団施行。

結果：おおよそ、Fig. 1 および Fig. 2 のような結果が得られた。数詞系列、文字系列、普通文の得点の単位は、それぞれ数詞、2字音節語、文節である。

本テストの主目的は後の実験の群構成のための資料を

Fig. 1 学年別予備テスト

Fig. 2-a 数詞順向再生

Fig. 2-b 数詞逆向再生

得ることにあるので、結果は簡単に要約するにとどめる。

- (1) 全体として、学年を追って得点が増加する傾向が認められる。特に小3と他の3群間には顕著な差がある。この結果は、単純な記憶能力が11~12才ごろ急速に発達するという従来の諸研究の報告と一致する。
- (2) 数詞系列では、年令的にみて一貫した発達傾向が認

Fig. 2-c 文字系列再生

Fig. 2-d 文章再生

められる。逆向再生は順向再生よりやや困難で、平均的得点において1数詞ほど少ない。

- (3) 文字系列では得点2への偏りがみられ、発達傾向は明らかでない。得点の単位を2字音節語としたが、字数(各語2字)を単位としても数詞系列の得点より低い。テスト材料として適当でなかったと思われる。
- (4) 普通文についてみると、各学年の得点平均はそれぞれ数詞逆向再生における値とほぼ等しい。文章記憶の単位は文節であるという期待を支持する結果である。

2. 実験 I

目的：数詞系列，文字系列に関する課題解決における思考と記憶の関連について経年的発達の観点から考察する。

手続きおよび方法：

被験者—直接記憶範囲テストと同じ。

材料—(1) 数詞系列。項数(数詞数)3~11のもの各2

系列、計18系列。(2) 文字系列。直接記憶範囲テストの場合と同じ無連想価の清音2字音節語2～8から成る系列各2、計14系列。ここでは、さきのテストで考慮した先行2音節語の第2音節と後続2音節語の第1音節との無連想価は無視した。各語の第1音節のみを抽出すると有意味語ができるようになっている。また、各系列内のすべての文字を50音図のア、イ、ウ、エ、オの段にあてはめた場合、埋まらない段が必ず1つあるような音構成にしてある。たとえば、「ほゆ、たえ、るも」の系列では「イ」段の文字はない。

方法一記憶範囲テストの場合と同じく1秒間隔で1秒間の提示をおこない、直後再生筆記させる。記入制限時間は、各系列について30秒。回答すべき「次元」は、数詞系列では各系列の、(イ) 和、(ロ) 項数、(ハ) 奇数の数、(ニ) 末項にあたる数詞、(ホ) 反復して提示された数詞、の5つであり、文字系列では各系列の、(イ) 第1音節抽出による有意味語、(ロ) 項数、(ハ) 抜けている段、(ニ) 末項、(ホ) 反復出現項、の5つである。以下(イ)～(ホ)のそれぞれを第1～第5次元とよぶ。

教示に際しては、特に小3の被験者の場合理解できるように注意した。なお、実際のテストに入る前に、問題の意味を理解させるために練習を課して各練習問題ごとに答え合わせをおこなった。

なお、ここでは、刺激提示の方法としてつぎのA、B 2つの条件を設けた。A条件では、項数の少ない短い系列から長い系列へと項数が漸次増大する順序で提示さ

れ、B条件では、系列の項数には関係なく、短い系列と長い系列が、無作為の順序で提示された。

結果および考察：

結果の処理に当たっては、各学年、各条件(A、B)につき知能偏差値(SS)と記憶範囲テストの成績とではほぼ等質な被験者群8群各40名、計320名を抽出しておこなった。

使用した数詞、文字の系列数は前記のようにそれぞれ18、14であったが、材料差をみるため項数をそろえ、各12系列を選んで分析対象とした。

各系列の各次元における正答に対して1点を与え、学年別、提示条件別に平均と分散を示したものがTable 1である。この表からわかるように学年を追って得点は増大している。特に小3から小5にかけての得点上昇が顕著である。年令が増すにつれて同時的に注目し、かつ期待される正答を得る思考能力が発達していることがうかがえる。

Table 1 はさらに、これらの次元における得点は小5ではほぼ頭打ちの状態になっていることを示している。あとでも考察するように、これらの次元への反応は、各系列の項数を数え、その数を記銘し、同時に末項を記銘しておくという比較的単純な心的作業を要するに過ぎないので、小5の年令段階ではこの作業は容易であることが上の結果が得られた理由であると考えられる。

提示条件差に関しては全般的にみてやはり規則的に項数が増大するA条件の方がすぐれている傾向が示された

Table 1 学年別・提示条件別テスト得点(平均と分散)

		数 詞 系 列								文 字 系 列							
		小 3		小 5		中 1		中 3		小 3		小 5		中 1		中 3	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
①	M	2.1	2.6	5.3	5.1	6.6	5.9	7.1	6.0	4.6	8.2	9.6	10.0	9.8	8.4	10.1	9.8
	S ²	2.5	1.4	3.1	4.1	3.5	4.4	6.7	2.9	17.7	7.3	7.3	6.6	8.4	9.2	3.0	8.0
②	M	7.2	6.7	10.3	8.3	10.4	8.6	10.2	10.0	7.7	8.3	10.7	10.4	10.6	9.8	11.2	10.9
	S ²	8.1	7.7	3.1	4.4	2.3	4.1	4.8	4.4	13.4	6.6	2.4	6.3	7.0	3.1	1.3	1.2
③	M	2.8	1.9	6.5	4.9	6.7	6.6	8.4	7.8	1.0	1.5	2.8	2.4	3.1	2.4	5.6	4.5
	S ²	4.4	2.7	5.5	5.0	7.0	2.9	3.1	8.0	1.5	3.2	8.2	4.8	5.6	5.2	10.1	6.2
④	M	5.8	8.2	10.1	9.8	10.3	9.3	10.7	10.6	5.1	4.0	8.0	8.2	7.3	6.3	8.5	8.3
	S ²	8.9	6.5	2.4	4.8	2.2	6.5	1.4	3.1	11.1	10.8	7.3	5.3	12.1	4.2	7.9	8.2
⑤	M	4.2	4.9	7.7	6.6	7.9	7.6	8.7	8.4	5.3	4.5	6.1	6.9	5.8	5.9	7.8	7.1
	S ²	3.9	6.4	3.9	3.0	2.9	3.6	3.1	1.4	5.0	6.1	10.5	3.5	6.0	4.3	1.9	4.1
計	M	21.9	24.1	39.9	34.6	41.9	38.1	45.2	42.8	23.6	26.4	37.8	37.6	36.6	32.8	43.2	40.8
	S ²	57.1	42.7	32.0	29.7	28.6	31.2	48.0	44.2	82.2	66.2	33.5	63.7	74.6	44.4	54.5	42.0

(Table 1, 2)。(小3では逆にB条件の方がすぐれている。実験者が同一人でないための実験施行条件の差によるものとも思われるが明らかではない。)いくつかの系列に反応して、項目数が規則的に増大していることを知った被験者は次の系列の項数についての予測が可能であり、項数に対する注意は系列提示中には必要ではなくなり、他の次元に対する注意を強めることができるであろう。このことが上の結果に影響していると考えられる。

Table 2 合計点による提示条件差の
有意性検定 (†)

	小 3	小 5	中 1	中 3
数 詞 系 列	1.39†	3.88**	2.09*	1.59
文 字 系 列	1.46†	0.10	2.20*	1.54

* 5%水準で有意 ** 1%水準で有意

† A<B

また、系列ごとの得点とメモリスパンとの関係についてみると Table 3 のような結果が得られた。

Table 3 で、数詞系列、文字系列の欄の第3列目以下に示されている、4, 3.5, 3, 4……などの数値は、各系列における正答次元数(中位数, Me)を示している。

もし被験者が、提示された系列をまずそのまま記憶し、その記憶に基づいて各次元に回答するという方法をとるならば、すべての次元に正答できた系列の項数は、スパンと等しくなるはずである。しかし、結果は、この仮定を支持していない。すなわち、上の仮定に従えば、中3の被験者をみると、記憶範囲テストの結果からすれば少なくとも数詞系列の第7, 第8系列、文字系列の第

7, 第8系列まで、すべての次元に正答することが可能であるはずであるが、これを検証する結果は得られなかった。中3では数詞系列の項数5までの系列にはほぼ完全に正答できるようである。学年が下がるにつれ、すべての次元に正答できる系列の項数とスパンのひらきはいっそう大きくなっている。

つぎに数詞系列と文字系列とを比較してみると、小3と小5ではその差は小であるが、中1と中3では数詞系列における得点が大である。後述の次元間の関連性からみれば文字系列の得点が大であることが期待されるのであるが、結果は逆である。このことは、数詞系列、文字系列それぞれにおいて各次元の特質を考慮したうえで提示条件差をみなければならないことを示しているといえる。

また、正答次元数とスパンの関連をみると、文字系列にあっては数詞系列におけるほど顕著ではなく、項数が少ない場合の完全正答(5つの次元すべてに正答する)が少ないかわりに、項数が多くなった場合の正答次元数の減少は数詞系列の場合よりもまれである。

このような傾向は、やはり材料の特質によるものであろう。すなわち、文字系列にあっては項数の増減は意味語抽出にはあまり影響しない。1つのまとまりのある意味をもつ語にあっては、そのなかに含まれる要素の数による影響は小さい。「せみ」と「むらさきつゆくさ」は字数の点では明らかに差があるが、それらの語が既知であるならば、記憶される場合には等しく1単位(chunk)として受け取られるであろう。

また、文字系列にあっては、意味語がわかれば必然

Table 3 系列別正答次元数 (Me)

学 年	条 件	予備テスト得点 数 順 数 逆 文 字 文 章				数 詞 系 列												文 字 系 列												
						†	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						††	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8
小 3	A	5.5	4	2	4	4	3.5	3	4	2	2.5	2	1	1	1	1	1	3	3	2.5	3	2.5	2.5	2	2	1	1	1	1.5	
	B	5	4	2	4	4	4	2	2.5	2	2	1	1	2	2	2	1	3	3	3	3.5	2	3	3	2	0	2	1	1.5	
小 5	A	6	5	2	6	5	5	4.5	5	4	4	2	2.5	2	2	2	2	4	4	3	4	4	4	4	3	2	2.5	2.5	3	
	B	5.5	6	2.5	6	5	5	4.5	4	3	4	2.5	1.5	2	2	2.5	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2.5	2	2	
中 1	A	6	5	3	6	5	5	5	5	4.5	4	2.5	2.5	2	3	2	2	4	4	3	4	3.5	4	3.5	3	2.5	3	3	2.5	
	B	7	6	2	7	5	5	5	4	4.5	5	2.5	2.5	2	3	2	2	4	3	3	4	3	3.5	3	3.5	2	2.5	3	3	
中 3	A	6.5	7	3	6	5	5	5	5	5	5	4	3	2	3	2.5	2.5	4	4	3.5	4	3.5	4	4	3	2	3	3	3	
	B	8.5	6	3	6	4.5	5	5	5	4	4.5	4	2.5	2.5	3.5	3	2	4	4	4	4	4	4.5	4	3.5	3	3.5	3.5	3.5	

† 系列番号 †† 項数

的に項数も決まる、というように次元相互間の関連性が数詞系列におけるよりも強い。したがって、項数の増大に伴って、ある次元の忘却が起こっても、この関連性に基づいて正答に至る可能性は数詞系列の場合よりははるかに大きい。

最後に、数詞系列、文字系列それぞれについて次元ごとの得点を比較してみる。Table 1 から明らかなように、数詞系列においては第4次元(末項)と第2次元(項数)の得点が最も高い。得点が最も低いのは第1次元(和)である。この得点の大小はそれぞれの次元に対する反応の難易度を示すものとみてよい。すなわち、第4次元は数列の最後の数詞の単純な記銘を要求しているにすぎないが、第1次元の和はその系列のそれぞれの項の記銘とそれ以前のいくつかの項の和を記銘していなければならない。これらの心理的作用の総まとめとして答を記入しなければならない。最初のいくつかの項の和の記銘が崩壊した場合、それぞれの項の記銘に基づいて、あらためて和を求めなければならない。このように、最後まで正しい記銘を持続するためにはたえずそれまでの提示刺激の想起が要求される。提示系列が長くなればなるほどこれが困難になることはいうまでもない。

このように考えてくると、各次元を同列に論じることはできなくなる。どの次元の正答に対しても同じ得点を与えることは再考の余地がある。

3 実験Ⅱ

目的…実験Ⅰと同じ2種類の課題において、課題解決に関する教示(方向づけ)を与えることの効果、および試行ごとのフィードバック効果を検討すること。

手続きおよび方法：

被験者—実験Ⅰの結果の整理の際用いた被験者のうち、中1と中3の生徒各20名をさらに実験群と統制群に分けて施行。

材料—(1) 数詞系列。項数5～14のもの各1、計10系列。(2) 文字系列。項数5～14のもの各1系列、計10系列。

なお、回答すべき次元は、文字系列の有意味語抽出が2字音節語の第2音節の抽出によってなされるという点以外は実験Ⅰと同じ。

方法—つぎの教示以外は実験Ⅰと同じ。実験群(E群)に対しては、つぎのような教示が与えられる。

A. 数詞系列について。

(1) 記憶できる範囲内において、系列全体を記憶し、その記憶に基づいて各次元の答えを求めるようにする。

(2) 系列が長すぎて全体を覚え切れない場合は、いく

つかの次元に注意を集中し、その次元だけは確実に正答するようにする。

B. 文字系列について。

(1) 有意味語抽出を重視し、この次元は確実に正答するようにする。

(2) 有意味語抽出に成功すれば、項類についても、アイウエオのどの段が欠けているかも必然的に決まるなど、次元相互間の関連性があるので、その点に注目して回答するようにする。

以上の教示は各系列の試行前に必ずくり返される。また1試行終了ごとに正答が示され、被験者自身の回答と正答をチェックさせた。

統制群(C群)は特別な教示は与えられない。

なお、ここで注意すべきことは、同じく教示を与えるといっても、数詞系列の場合の教示と文字系列の場合の教示とは異質のものであるということである。数詞系列の場合の教示は課題解決に部分的にしかあてはまらない一般的構えに関するものであるのに対して、文字系列における教示は解決の手がかりについて具体的に指示するものである。

結果および考察：

実験Ⅰと同じ方法により各群の被験者の得点を求め、その平均と分散を算出するとTable 4のような結果が得られた。

Table 4 学年別・教示条件別テスト得点

次元		数 詞 系 列				文 字 系 列			
		中 1		中 3		中 1		中 3	
		E	C	E	C	E	C	E	C
①	M	1.9	2.3	2.0	1.9	8.2	5.9	8.7	8.1
	S ²	2.7	3.4	5.4	2.3	2.2	21.7	0.8	1.5
②	M	8.6	4.7	7.8	6.4	8.8	8.2	9.7	8.9
	S ²	2.2	4.4	5.6	5.2	2.0	2.9	0.2	1.1
③	M	3.9	3.0	3.8	3.2	3.8	3.7	5.9	4.4
	S ²	5.3	3.4	3.2	1.8	3.4	2.8	2.3	2.4
④	M	9.2	9.4	8.5	8.5	7.8	7.8	7.6	8.3
	S ²	21.3	0.6	2.3	5.4	2.4	3.6	2.4	2.2
⑤	M	3.6	1.7	3.0	2.7	3.7	3.8	4.1	4.1
	S ²	2.0	0.4	1.8	1.6	1.6	1.6	0.9	1.3
計	M	27.0	21.1	25.1	22.8	32.3	30.5	36.0	33.6
	S ²	10.2	26.5	16.7	12.6	27.8	29.9	7.2	20.6

中1, 中3の両学年においてE群がより高い得点を示している。この結果について有意性検定を施してみるとTable 5 のようになる。検定の結果, 有意水準の差が認められたのは中1の数詞系列のみであった。しかし, Table 5 にも示されているとおり, 実験ⅡにおけるE, C両群の得点差は実験Ⅰにおける得点差よりひらいており, 教示効果を示唆する結果が得られたといつてよからう。

Table 5 教示条件差の有意性検定 (U)

	実 験 I†		実 験 II	
	数詞系列	文字系列	数詞系列	文字系列
中 1	42	37.5	0.5***	43.5
中 3	60	60.5	35.5	31.5

† 比較のため実験Ⅰの結果の検定値も示した。

*** 0.1%水準で有意 (U, $_{0.01}(10, 10)=19$)

つぎに, 数詞系列と文字系列における得点を比較してみると文字系列における得点のはるかに大である。このことは刺激材料の差異の顕著な反映であろう。なによりも文字系列における次元間の関連性が大きく作用していると思われる。

また, この文字系列における次元間の関連性は教示内容の主要なものであった。得点からこの関連性を検討することによつても教示の効果を確認することができる。

文字系列にあっては, 関連性が最も高いのは第1次元の有意義語と第3次元の項数, 同じく第1次元と第3次元の抜けている段音である。前者は第1次元の有意義語の字数がそのまま第1次元の項数になり, 後者にあっては第1次元の有意義語の段音を調べることによつて抜けている段音を見出すことができる。E群が, 受けた教示を有効に利用しているとすれば, 第1次元で正答できる者は第2, 第3次元でも正答できるはずである。いま仮りにこれを対応正答率と名づけて両群を比較してみよう。結果を Table 6 に示す。E群における数値が全体としていくぶん大である。したがつてこの面からも教示の積極的效果が示唆される。

以上実験Ⅱの結果は全体として教示効果を認める傾向を示した。しかし, 教示がどのようなかたちで影響したのかについては, これだけの結果からは明らかではない。教示の内容からみれば数詞系列に関する教示は一般的であつて, その教示が与えられたために課題の「解決」が促進されるというようなものではない。それに対して, 文字系列に関する教示はたとえば第1次元の有意義語の字数が第2次元の正答になり, 第3次元(抜けて

Table 6 文字系列次元間正答対応率†

次元対 系列号	中 1				中 3			
	①対②		①対③		①対②		①対③	
	E	C	E	C	E	C	E	C
1	0.9	0.8	0.3	0.1	0.9	1.0	0.3	0.4
2	0.9	0.7	0.1	0.2	1.0	0.9	0.4	0.0
3	1.0	0.7	0.2	0.5	1.0	1.0	0.4	0.2
4	0.9	0.8	0.7	0.7	1.0	1.0	0.7	0.8
5	0.7	0.9	0.3	0.2	0.8	0.8	0.4	0.6
6	0.4	0.6	0.0	0.1	0.7	0.6	0.4	0.4
7	0.7	0.5	0.2	0.0	0.7	0.8	0.4	0.5
8	0.9	0.8	0.2	0.2	0.9	0.8	0.7	0.5
9	0.6	0.4	0.4	0.3	0.8	0.4	0.6	0.1
10	0.8	0.4	0.8	0.4	0.9	0.7	0.8	0.1

† 各群の各系列における次元対の正答数を被験者数で除して求めた。

いる段音)の正答は有意義語に出てくる段音を調べることによつて得られるなど, 直接解決の手がかりになるようなものを含んでいる。後者の場合, 教示が解決に役立つてであろうことは十分期待される。それにもかかわらず, 文字系列における得点ではE群優位の傾向が示されたとはいえ, それは有意水準には至らず, 逆に一般的な教示しか与えられなかった中1の数詞系列で有意水準の差が認められた。この有意差が教示の効果によるものとすれば, 第1次元の和を求めるような比較的困難な次元に反応しようとするよりは比較的単純な次元に注目するようにするという意味の教示内容の影響があつたものと思われる。この教示内容は, その教示どおりに反応することによつてテスト得点を高めることができるということと言外に物語っている。事実E群とC群との成績差が最も大きい次元は第2次元(項数)である(E, Cそれぞれの平均得点は8.6と4.7)。つぎに文字系列については, 本実験の被験者の年齢段階からすれば, 第1次元と第2次元および第1次元と第3次元の関連性を見出すことはC群の被験者にとつても困難ではなからう。

以上のような事情を考えると, 一般的に教示の効果を論じることよりは, 教示が与えられる課題の性質, その個々の側面, 教示の表現法, 被験者の発達段階など, 具体的な関連においてその効果を考えることが必要である。

要 約

1. 本研究はいくつかの異なった材料を用いることによつて記憶の発達傾向を調べるとともに系列記憶課題に

おける提示条件，教示の効果を検討する目的でおこなわれた。

2. 記憶範囲はテスト結果の処理方法によっては Miller のいうように一定の値をとることを示唆する結果が得られたが，同時にそれは材料の特質，被験者によるその材料の学習の度合いなどによっていくぶん変動することも示唆された。したがって，一定材料についての学習結果の水準を限界をつきとめるという方向でとらえるのではなく，その水準に至るまでの学習過程とその水準に到達した後の変化を追求するという発達の観点をもつことが大切であることも考察された。

3. 刺激材料の提示は被験者の予測を容易にする方法でなされた場合に成績を高めることが示された。したがって，刺激を単に受動的に機械的記憶にうたえて受容するものとして被験者をみるのではなく，むしろ積極的に一定の構えをもって反応する能動的情報処理者とみることが妥当であると結論される。

4. 刺激材料の有意味性と材料の諸側面の関連性を高めることは，それについての記憶と思考操作を容易にする。また，有意味性，関連性について被験者の反応を方向づける教示は積極的效果をもつことが示された。

文 献

- Blankenship, A. B. 1938, Memory span: A review of the literature. *Psychol. Rev.*, 35, 1—25.
- Brener, R. 1940, An experimental investigation of memory span. *J. exp. Psychol.*, 26, 467—482.
- Broadbent, D. E. 1957, Immediate memory and simultaneous stimuli. *Quart. J. exp. Psychol.*, 9, 1—11.
- Deese, J. and Kaufman, R. A. 1957, Serial effects in recall of unorganized and sequentially organized verbal material. *J. exp. Psychol.*, 54, 180—187.
- Gates, A. I. 1916, The mnemonic span for visual and auditory digits. *J. exp. Psychol.*, 1, 393—403.
- Kay, H. and Poulton, E. C. 1951, Anticipation in memorizing. *Brit. J. Psychol.*, 42, 34—41.
- Kintz, B. L. and Zaffy, D. J. 1965, Short-term and long-term retention and task difficulty. *J. Psychol.*, 59, 229—232.
- Kintz, B. L. 1965, Short-term retention and long-term retention as a function of practice. *J. Psychol.*, 59, 309—314.
- 久保田正人 直接記憶能力と知能. 心研, 1965, 36, 47—55.
- Laurence, D. H. and La-Berge, D. L. 1956, Relationship between recognition, accuracy, and order of reporting stimulus dimensions. *J. exp. Psychol.*, 51, 12—18.
- Lloyd, K. E., Reid, L. S., and Feallock, J. B. 1960, Short-term retention as a function of the average number of items presented. *J. exp. Psychol.*, 60, 201—207.
- Mackworth, J. F. 1959, Paced memorizing in a continuous task. *J. exp. Psychol.*, 58, 206—211.
- Mayzner, M. S. and Adler, S. 1965, A further study of information “chunking” and short-term retention. *J. exp. Psychol.*, 59, 125—130.
- McGhie, A. et al. 1965, Changes in immediate memory with age. *Brit. J. Psychol.*, 56, 69—75.
- Miller, G. A. 1956, The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychol. Rev.*, 63, 81—97.
- Murdock, B. B. 1961, The retention of individual items. *J. exp. Psychol.*, 62, 618—625.
- Nevelsky, P. B. 1965, Memory span and amount of information. (Summary in English). *Вопросы Психологии*, 85—97.
- Peterson, L. R. and Peterson, M. J. 1959, Short-term retention of individual verbal items. *J. exp. Psychol.*, 58, 193—198.
- Pollack, I. 1953, Assimilation of sequentially encoded information. *Amer. J. Psychol.*, 66, 421—435.
- Pollack, I. and Ficks, L. 1954, Information of elementary multidimensional auditory displays. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 26, 155—158.
- Posner, M. I. 1963, Immediate memory in sequential tasks. *Psychol. Bull.*, 60, 333—349.
- Rubenstein, H. and Aborn, M. 1954, Immediate recall as a function of degree of organization and length of study period. *J. exp. Psychol.*, 48, 146—152.

＜付記＞ 本論文をまとめるに当たり東京大学教授肥田野直先生から適切な批判と多くの助言をいただいた。また，研究室主任三宅和夫助教授からはたえずあたたい励ましとご配慮をいただいた。記して深甚の謝意を表する。

(1967年8月19日原稿受付)

THE DEPENDENT BEHAVIOR IN FEMALE ADOLESCENTS: I

by

Keiko Takahashi

University of Tokyo

The present study was aimed at investigating dependent behavior (d. p.) of college women. It was the first of series of reports on developmental changes in d. p., dealing with its final phase, i. e. so-called independence. Dependent behavior was to be described in terms of (a) modes of d. p. and their dominance, (b) differentiation and number of objects to whom d. p. was directed, and (c) strength of dependent need which might produce d. p. toward each object. "Dependent need" denoted need for psychological support, beyond instrumental usefulness.

Two kinds of questionnaires were constructed and administered to 168 college women. The first questionnaire asked each female adolescent how she depended on what object through what modes or ways of d. p.. Mother, the most intimate friend of the same sex, the love object and five other persons

were selected on *a priori* ground as objects for dependence. The second involved SCT type questions concerning the role or value of each object in her psychic life.

The following points were suggested:

1) A female adolescent reported a high degree of d. p.. She generally had a number of objects for dependence. Each object had a different functional value for her.

2) She had a focus or foci of d. p., i. e., a person who supported her psychological existence and accepted strong need for dependence. Other objects' functions or positions in the dependency structure were determined to the nature of a focus.

3) When Ss were classified according to focus or foci, e. g., Mother-type, Love-object-type, 2-foci-type, those who had the same kind of focus showed similar behavior patterns to other objects.

MEMORY AND PROBLEM SOLVING

by

Kunio Wakai

Hokkaido University

The experiments reported in this study were made to investigate the developmental trends of memory ability and to examine the effects of presentational conditions and instructions in serial memory tasks.

A number of series of digits and the nonsense words of two syllables (Umemoto, T., et al., Association value and meaningfulness of two syllable

nonsense words, *Jap. J. Psychol.*, 1955, Vol. 26, No. 3, 148-155) were used to construct the experimental tasks.

The subjects were obtained from the third and the fifth graders in several elementary schools and the first and the third graders in a junior high school.

The main conclusions were as follows:

1) A certain procedure of data analysis produced the following result; the immediate memory span had a relatively stable range, as suggested by Miller (Miller, G. A., "The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information." *Psychol. Rev.*, 1956, 63, 81-79). However, the nature of the tasks and the degree of learning could affect the memory span. Consequently, it is likely to be of little importance to explore the limit in learning of such tasks. It is rather thought to be more important to pursue from a developmental point of view the learning process to reach a given level and the subsequent changes.

2) The present experiment demonstrated that

improvement of performance could be found if the learning materials were presented in such a way as to facilitate the subjects' prediction. Therefore we can not regard our subjects as passive acceptors of stimuli, only with rote memory ability. It is rather reasonable for us to regard them as positive information processors responding with a given set.

3) Remembering and thinking in serial tasks could be made easier by strengthening the meaningfulness of learning materials and the interrelationships among dimensions of the materials. The instructions in order to suggest some solutions to the subjects were revealed to give some positive effects.

THE INTERRELATIONS OF THE GROUP PRODUCTIVITY, GROUP COHESIVENESS, AND GROUP PARTICIPATION

by

Yasuyoshi Furuhashi
Fukushima University

In my previous report (*Jap. J. of educ. Psychol.*, Vol. 13, No. 4, 1965), the differences of group effect between cooperation and competition were clarified by using the three variables, that is, group productivity, group cohesiveness and group participation. But the examination on the interrelationship among these variables remained. The main purpose of the present report is to examine the relationships in the previous data.

The multiple correlation coefficients on these three variables were examined to clarify the interrelations among these variables. The multiple correlation coefficients were interpreted by the coefficient of multiple determination (R^2) suggested by Guilford (1950).

As to the interrelationship among group productivity, group cohesiveness and group participa-

tion, the differences were examined between intelligently hierarchical group and equalitarian group, between task I (puzzle problem) and task II (discussion problem), and also between cooperation and competition.

The main findings are as follows:

1) Both group participation and group cohesiveness were significantly related to the group productivity, but when relative contribution of these variables was examined, it was suggested that the former was more related to the group productivity than the latter.

2) In the equalitarian group the group participation seems to be related more closely to the group productivity than in the hierarchical group. The interaction among the group members in the equalitarian group may be more active and effective