

記憶を安定化するための1コントロール 過程としての選択

九州大学

渡 辺 功¹

SELECTION AS ONE CONTROL PROCESS IN MEMORY STABILIZATION

ISAO WATANABE

Kyushu University

A free recall experiment was performed under 3 selective conditions to investigate the role of the selective process, as a control in the transforming of the item information from PM to SM. In Pre condition, where the selection is possible before PM, the percentage of correct recall was higher than the other selective conditions. Even in this condition there were some Intrusion-errors in the rear selection of serial position, but there were almost none in the frontal section. The results indicate that the selective process takes place in 2 stages. First the extraction of to-be-remembered items can take place effectively before PM. Secondly the exclusion of not-to-be-remembered items takes place after PM, transforming the to-be-remembered items into SM, or stabilizing the memory.

記憶には、1次と2次の2種類があり、また、入力情報を、一過性で不安定な1次記憶 primary memory (以下、PM と略す) から、より永続的で安定した2次記憶 secondary memory (以下、SM と略す) に移行するのに、被験者が行なうコントロールが重要な要因であると考えられている (アトキンソン・シフリン, 1971; Waugh & Norman, 1965)。記憶がより安定したものに变化するには、入力情報から不適切な情報を排除し、適切な情報を抽出する、選択過程が介在しなければならない。本研究は、記憶を安定させるために被験者の行なうコントロールの1つとして選択過程を問題にするものである。

もともと、選択の問題は、情報を処理する人間の能力が限られているという仮定の下に、Cherry (1953) がいらい、主として追尾法 Shadowing technique を用いて、選択的注意という題目の下で研究されてきたものである。注意されない入力情報の意味内容については何も気づかれないが、それが男の声であったか、女の声であったかといった、その入力情報の物理的な特徴については報告が得られること (Cherry, 1953)、また、注意されない情報に挿入された標的単語 target word の検出は、注意される情報に挿入される場合に比べて極端に劣ること

と (Treisman & Geffen, 1967) などが、これまで明らかにされている。フィルター理論によれば、それが男の声であるか、女の声であるか、あるいはどの方向からの情報であるか、といった物理的な特徴の分析は、すべての入力情報に対して行なわれる。その後、特定の物理的な特徴をもった情報だけを通過させ、他は排除するフィルターを経由することによって、特定のチャンネル情報に限って分析が為される。従って、フィルターによって排除された情報は、それ以後、意識されることも、反応に表われることも、記憶されることもなく、また、意味的に分析されることもない。この理論では、被験者に関心のある情報を抽出し、他の情報を排除するプロセスは末梢レベルで起ると考えられている (Broadbent, 1958; Treisman, 1966; Treisman & Geffen, 1967)。

これに対し、Deutsch & Deutsch (1963, 1967) は、覚醒 arousal, 慣れ habituation などの生理学的な指標にもとづいて、すべての入力情報は、知覚されるために同じように分析されるにもかかわらず、その中から特定の情報を選び出して反応すると考え、末梢レベルでの選択に異議を唱えた。事実、この考えを支持するデータも存在している。たとえば、注意されないチャンネルの信号であっても、その意味が重要であるか、注意される情報と文脈的に関連している場合には注意を引くのである (Moray, 1959; Treisman, 1960)。Norman も、す

¹ 本論文を作成するにあたり、御指導と御示唆を下さった九州大学船津孝行教授に感謝いたします。

TABLE 1
The layout of to-be-remembered items in 6 lists

	Frontal section							Middle section							Rear section					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
List 1		○		○	○		○			○				○			○			○
List 2		○			○				○	○		○			○		○			○
List 3				○			○		○			○		○		○				○
List 4		○			○		○			○		○		○					○	○
List 5		○		○	○				○	○				○			○			○
List 6				○			○		○			○		○	○				○	○

すべての入力情報は、その内容の予備的分析を受け、それから、意味的な属性と物理的な属性の両方の助けによって選択されると考えている。さらに、彼は、注意されないチャンネルの情報も、PM までは保持されていることを実験的に明らかにし、注意の問題を記憶との関連においてとらえようとした (Cermak, 1973; Norman, 1968, 1969; Lindsay & Norman, 1972)。

Murdock (1967) は、記憶には、感覚的な特徴が顕著で、もっぱら時間的な経過の影響を受け、ごく短期間で消滅する感覚ストア sensory store (以下、SS と略す) と、SS よりも安定し、時間的な経過より、むしろ後続項目数によって影響を受ける PM、および、順向、逆行抑制の干渉によって影響を受ける SM の3つがあり、SS から PM に移行する時に、つまり PM より以前の段階で、選択的注意が働くとした。これはフィルター理論の立場に立つものである。

ところで、自由再生の記憶事態では、上記の SS から、PM、SM への情報の流れが設定されているが、Murdock らの箱型理論 box theory によれば、入力としての項目情報は、記憶事態において、PM から SM へつぎつぎに移行される。そして、U字型の自由再生曲線は、それぞれの項目情報が提示直後にどこまで移行されたかを示すことになる (Glanzer & Cunitz, 1966; Glanzer, Gianutsos, & Dubin, 1969; Murdock, 1967)。つまり、直後に自由再生された時点で、U字型の自由再生曲線の初頭効果部位と中部は、PM から SM へ移行されてしまった項目を示し、新近性効果部位は、SM に移行されず、まだ PM にとどまっている項目を示す。

本研究は、項目情報の移行状態を明らかにするような条件を設定し、自由再生法による記憶実験を行ない、項目情報を短期記憶から長期記憶へ移行させ、安定させる時の決定的な選択レベルはどこにあるのか、また、その選択過程はいかに行なわれているのかを明らかにしようとするものである。

方法

被験者 県立高校1年生の男女18名を1群とし、4群、計72名であった。

装置 4トラック、2チャンネルモノラル方式 LL カセットテープレコーダー。

刺激材料 梅本・森川・伊吹 (1955) から、無連想価 0-9 の2字音節の21語から成る本リストを6、および、2組の練習用のリストを用いる。それに際し、次の点に配慮した。

選択的な記憶項目の配置：21項目の提示に対する記憶項目数として8を選んだ。各試行を通じて同一の系列位置に記憶項目が決まって現われることがなく、系列位置1と21には記憶項目が出現しないようにした。また、データの処理に当たって系列位置を3等分できることが望ましいので、系列位置の、初めから7つごとにいずれか4つずつ、計12の系列位置 (2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20) を記憶項目の挿入位置として選んだ。それらの12の系列位置の内8つを、1試行ごとの選択的記憶項目の挿入位置とし、本試行の6試行を通じて、12の系列位置に等しく4回配置した。6試行を通じて記憶項目の挿入位置は Table 1 に示されている。

リストの材料：意味的な、音響的な関連性を持つ単語が連続しないようにした。また、同一のカテゴリーに属する単語が連続することを避けた。このようにして単語間の体制化の可能性をできるだけ排除した。また、各リストの平均の無連想価と本試行6リストを通じた各系列位置の平均の無連想価を等しくした。従って、6リスト間での記憶の難易度、各リスト内の系列位置間での記憶の難易度のかたよりを排除した。

リストは、読み上げ開始合図の3秒後から2秒ごとに1項目の速度で、1音ずつ明瞭に男声にて読み上げられて、2トラックの1方に録音された。これに、3つの選択条件によって、次の仕方で、他方のトラックにチャイム

音を録音した。すなわち、

- (1) Pre 条件では、記銘項目を提示する前に、
- (2) Post 条件では、記銘項目を提示した後に、
- (3) Delay 条件では、記銘項目の次の単語を提示した後に、

それぞれ1リスト当たり、8個のチャイム音を挿入した。コントロール条件では、21のリスト項目からすべての非記銘項目を除き、その位置をブランクにし、提示の総時間は一定にしながら、8つの記銘項目だけを同じ仕方で読み上げたテープを用いる。従って、この場合も、リストの提示時間は同じである。

なお、どのテープにも、各リストの最終項目提示直後に、机をたたく音を提示終了合図として録音した。

手続 被験者に次の教示を与えた。“これから、2音節の単語が2秒ごとに連続して読み上げられますが、チャイム音が随所に録音されています”。続いて、選択条件群ごとに次の違った教示を与えた。

Pre 条件群：“チャイムの1つ後の単語だけを8個覚えて下さい”。

Post 条件群：“チャイムの1つ前の単語だけを8個覚えて下さい”。

Delay 条件群：“チャイムの2つ前の単語だけを8個覚えて下さい”。

さらに、“こうして指示された単語以外は覚えなくて結構です。提示終了の合図で直ちに、指示された単語のみを、どんな順序でも良いから、用紙にかたかなで書き取って下さい”との教示を、それぞれの条件に付け加えた。

上記の3つの選択条件によって次の事を想定した。Pre 条件は、単語の提示以前に記銘項目の選択と、非記銘項目の排除が可能な条件である。Post 条件は、その選択条件の性質上、少なくとも、各項目のいずれも1度はPMに保持しなければならぬまいと考えられる。従っ

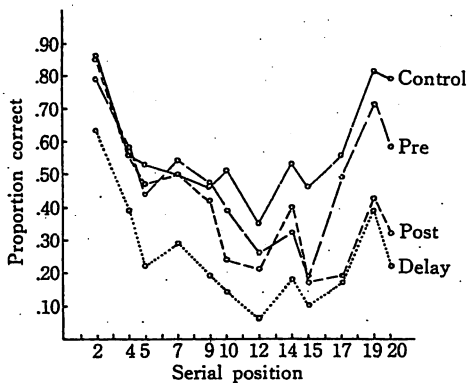


FIG. 1. The percentage of correct recall under three selective conditions with a Control conditions as a function of serial positions.

て、記銘項目の選択と非記銘項目の排除は、PMにおいて、あるいはその後でなければ不可能である。Delay 条件では、次の項目が入ってきた後まで各提示項目をPMに保持しなければならず、後の項目によってとって代わられないように、被験者はリハーサルその他の操作を行ない、その結果として、SMへの移行も有り得る条件である。従って、少なくとも、どの項目もSMに移行させるための操作を開始した状態でなければ、記銘項目の選択と非記銘項目の排除が不可能な条件である。

コントロール条件の被験者群には“提示される8個の単語を覚え、提示終了の合図で直ちに、どんな順序でも良いから、用紙にかたかなで書き取って下さい”という教示を与えた。

各条件群に上記の教示を与えた後、2回の練習試行と6回の本試行を行なった。1試行当たり45秒、再生時間1分で、休みなしの連続試行であり、所要時間は計14分であった。実験は各条件群ごとの集団実験によって行なった。

結果と考察

1. 正再生数

コントロール条件と3つの選択条件下での、12の各系列位置における、6試行を通じての平均正再生率をFig.1に示す。コントロール条件とPre条件では、系列位置の前部と後部に山を持ち、中部の低い、典型的なU字型曲線が得られている。Post条件は、Pre条件に比べて、系列位置の後部のみ正再生率が低下する。Delay条件は、このPost条件に比べて、さらに系列位置の前部と中部において正再生率が低下し、後部においてはほとんど差が見られない。

系列位置を、前部 frontal section (2, 4, 5, 7), 中部 middle section (9, 10, 12, 14), 後部 rear section (15, 17, 19, 20) の3つの系列位置部位に分けて、それぞれの記銘条件下での、平均正再生率を示したものがFig.2

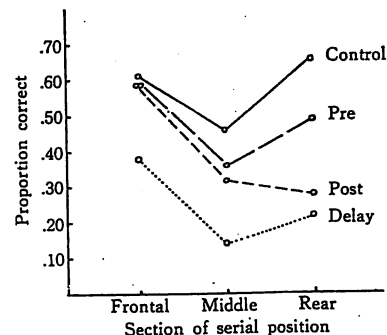


FIG. 2. The percentage of correct recall under three selective conditions with a Control conditions as a function of three sections of serial position.

TABLE 2
Analysis of variance of correct recall

Source	df	MS	F	p
Between Ss	53			
A (Selective conditions)	2	193.41	34.54	<.001
Subj. w. groups	51	5.60		
Within Ss	108			
B (Position)	2	235.13	47.89	<.001
A×B	4	15.95	3.25	<.05
B×subj. w. groups	102	4.91		
Total	161			

である。

6 試行を通じた平均正再生数に関して、3 (選択条件) × 3 (系列位置部位) × 18 (被験者) の分散分析を行なった結果を Table 2 に示す。その結果、選択条件、系列位置部位、それらの交互作用のいずれについても有意差が得られた。さらに、各系列位置を通じた平均正再生率を各選択条件間で比較したところ、Post 条件は、Pre 条件より有意に ($t(34)=2.98, p<.005$) 正再生率が低く、さらに、Delay 条件は、Post 条件より有意に ($t(34)=5.31, p<.001$) 正再生率が低いことが分った。

次に、各系列位置部位ごとに、選択条件間で分散分析を行なったところ、前部 ($F(3, 68)=8.72, p<.001$)、中部 ($F(3, 68)=19.23, p<.001$)、後部 ($F(3, 68)=39.73, p<.001$) それぞれにおいて有意差が得られた。

そこで、各系列位置部位ごとに、選択条件間で t 検定を試みた。前部では、Delay 条件は、Pre 条件 ($t(34)=4.20, p<.001$)、Post 条件 ($t(34)=3.73, p<.001$) より有意に正再生率が低いことが分った。Pre, Post 条件間では有意差が得られなかった。後部では、Post 条件は Pre 条件より有意に ($t(34)=4.67, p<.001$) 正再生率が低いことが分った。Post, Delay 条件間には有意な傾向 ($t(34)=1.36, .05 < p < .10$) が見られた。しかし、Fig. 1 では、系列位置後部においては、Post, Delay 条件間に差はほとんど見られない。そこで、さらに、後から 3 つの記銘項目の系列位置 (17, 19, 20) に関して、3 選択条件間で分散分析、 t 検定を試みたところ、Pre, Post 条件間において有意差 ($t(34)=5.43, p<.001$) が得られたが、Post, Delay 条件間では有意差が得られなかった。

要するに、Pre, Post, Delay 条件の順に正再生率が低くなる。Pre 条件に比べて Post 条件で正再生率が低下するのは、主として、PM からの出力を表わす新近性効果部位だけであり、前部と中部においては、ほとんど差がない。つまり、非記銘項目を PM へ 1 度入れること

TABLE 3
Mean number of three kinds of errors

	Mean number of total errors	Mean number of Intrusion-errors	Mean number of Non-Intrusion-errors
Control	5.3		
Pre	5.5	.9	4.6
Post	4.8	.8	4.0
Delay	8.9	2.8	6.1

は、PM から出力する時の選択効率を悪化するが、記銘項目のみを SM に移行させるための選択効率には、何ら影響を与えないのである。一方、Delay 条件では、特に前部と中部において正再生率の低下が目立つ。これは、積極的に PM に保持するための操作を始めた以後の選択は、効率の悪いことを意味する。

さらに、Pre 条件は、記銘項目の選択を完全にうまく行なっているのかどうかを、コントロール条件と比較するために、2 (記銘条件) × 3 (系列位置) × 18 (被験者) の分散分析を行なったところ、記銘条件 ($F(1, 34)=8.80, p<.01$)、系列位置部位 ($F(2, 68)=22.07, p<.001$ 、控えめの検定としても、 $p<.001$) に関して有意差が得られた。さらに、各系列位置部位ごとに、コントロール、Pre 条件間の比較をしたところ、中部 ($t(34)=2.04, p<.05$)、後部 ($t(34)=3.45, p<.005$) においては、コントロール条件が Pre 条件より正再生率が有意に高く、前部においては有意差が得られなかった。このことは、Pre 条件も非記銘項目の存在することにより、選択効率は影響を受けていることを示唆する。

2. エラー総数

4 つの各記銘条件で、6 試行を通じたエラー総数が Table 3 の第 1 列に示されている。その得点を各被験者ごとに $\sqrt{X} + \sqrt{X+1}$ 変換した後、分散分析を行なったところ、 $F(3, 68)=4.88, p<.005$ で有意差が得られた。さらに、各記銘条件間で比較したところ、Delay 条件は、コントロール ($t(34)=3.07, p<.001$)、Pre ($t(34)=2.68, p<.01$)、Post ($t(34)=3.77, p<.005$) の各条件よりエラー総数が大きいことが分った。

次に、コントロール条件以外の選択条件に関しては、さらに、非記銘項目の再生である侵入エラー Intrusion-error (以下、I エラーと略す) と、それを除いた非侵入エラー Non-Intrusion-error (以下、NI エラーと略す) とに分けて分析した。3 つの各選択条件で、6 試行を通じたそれぞれのエラー総数が Table 3 の第 3 列と第 2 列に示されている。

3. NI エラー

3 つの各選択条件で、6 試行を通じた NI エラー総数を、各被験者ごとに $\sqrt{X} + \sqrt{X+1}$ 変換した後、分散分析を行なったところ、 $F(2, 51)=2.31, p>.10$ となり、

有意差は得られなかった。

4. I エラー

3つの各選択条件で、6試行を通じたIエラー数を、3つの系列位置部位、すなわち、前部(1-7)、中部(8-14)、後部(15-21)に分けて示したものがFig. 3である。各選択条件で、各系列位置部位で6試行を通じたIエラー数を、各被験者ごとに $\sqrt{X} + \sqrt{X+1}$ 変換した後、3(選択条件)×3(系列位置部位)×18(被験者)の分散分析を行なったところ、選択条件($F(2, 51) = 13.49, p < .001$)、系列位置部位($F(2, 102) = 6.21, p < .005$)、控えめの検定としても、 $p < .05$)に関して有意差が得られた。さらに、各系列位置部位を通じたIエラー総数を、選択条件間で比較したところ、Delay条件は、Pre条件($t(29) = 4.19, p < .001$)、Post条件($t(30) = 4.26, p < .001$)より有意にIエラー数が大きいことが分った。このような事実は、Delay条件のエラー総数が大きいのはIエラー数の増大に依ることを意味する。実際、エラー総数に占めるIエラー数のパーセンテージを見ても、Delay条件(31%)は、Pre条件(16%)、Post条件(17%)より高い数値を示す。

次に、各系列位置部位ごとに選択条件間で分散分析を行なったところ、前部($F(2, 51) = 10.79, p < .005$)、中部($F(2, 51) = 4.43, p < .05$)において有意差が得られた。後部においては有意差が得られなかった。さらに、各系列位置部位ごとに選択条件間で t 検定を試みた。前部では、Delay条件は、Pre条件($t(25) = 3.63, p < 0.05$)、Post条件($t(24) = 3.56, p < .005$)より有意にIエラー数が大きいことが分った。中部では、Delay条件は、Pre条件($t(28) = 2.56, p < .01$)、Post条件($t(27) = 2.04, p < .05$)よりIエラー数が有意に大きいことが分った。

また、各選択条件で、系列位置部位間の分散分析を行なったところ、Pre条件においてのみ($F(2, 51) = 6.71, p < .01$)有意差が得られた。さらに、系列位置部位間で t 検定を試みたところ、系列位置の後部は、前部($t(30)$

$= 2.44, p < .025$)、中部($t(22) = 3.26, p < .005$)より有意にIエラー数が大きいことが分った。他に、分散分析では有意ではないけれど、Post条件において、系列位置部位間で t 検定を試みたところ、後部は、前部($t(28) = 1.43, .05 < p < .10$)より有意にIエラー数が大きい傾向があり、中部($t(25) = 1.79, p < .05$)より有意にIエラー数が大きいことが分った。

要するに、Iエラー数に関しては、Delay条件は、Pre、Post条件に比べてIエラー数が大きい。特に、SMからの出力である前部と中部においてそのことは正しい。Pre、Post条件間ではほとんど差は見られず、特に、両条件とも、前部と中部においては、後部に比較してかなり少ない。つまり、PM以前で非記銘項目の排除が可能と考えられる条件でも、実際には、やはり、非記銘項目を排除しきっていない。しかし、非記銘項目はSMへ移行されていない。また、PMに項目情報を積極的に保持するための操作を開始した後では、非記銘項目をSMへ移行させてしまうことがある。すなわち、非記銘項目の排除は、PM以後に続く操作が行なわれる過程で進行することを意味する。

議 論

Treisman & Geffen (1967) は、追尾条件下の標的単語の検出実験において、できるだけ記憶を関与させまいとした。その結果から、選択的注意は末梢レベルで起ると結論した。しかし、その実験事態には必然的に短期記憶の関与していることは、Lindsay (1967) によって指摘された通りである。Norman (1969) は、追尾されないチャンネルに提示された記憶材料の再認は、提示後、追尾することなしに直ちに求められるならば、記憶材料の提示と同時に追尾が求められる場合とほとんど変わらないこと、また、提示後、引き続き20秒間の追尾をすることにより記憶がなくなることから次のように結論した。追尾されない項目もPMまで入っていること、しかしSMには移行されていない。従って、選択はPM以後に働くことを指摘した。本研究は、PMとSMの両方からの出力を表わし、項目情報の移行状態を同時に評定できる、自由再生法を使って、直接的に記憶過程の問題として選択過程(適切情報の抽出と不適切情報の排除)を考えたい。

選択の効率の指標としての正再生率について見ると、各系列位置を通じた平均正再生率では、Pre、Post、Delay条件の順で低下する。特に、PMからの出力を示す、系列位置の後部においては、Pre条件に比べて、Post、Delay両条件では、正再生率が低下し、これら両条件間にはほとんど差は見られない。条件設定に際して、記銘項目の選択が、Pre条件では、単語提示以前に可能、Post条件では、各項目どれも少なくとも1度はPMに保持

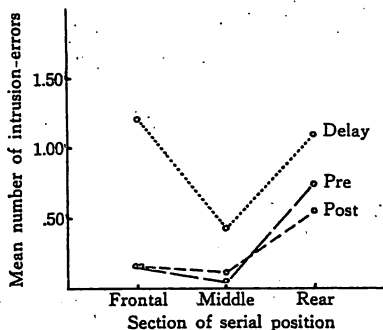


FIG. 3. Mean number of Intrusion-errors through 6 trials under three selective conditions as a function of three sections of serial position.

しなければならないため、PMにおいて、あるいはPM以後でなければ不可能な条件であることを意味したことから考えて、これは次のように解釈される。すなわち、各項目をPMへ1度入れ込んでしまうことによって正再生率が低下する、つまり、Post条件の正再生率がPre条件より劣ることから、PMへ入れる、入れないが重要である。つまり、PM以前の段階で第1の選択が行なわれると考えられる。

SMからの出力を示す、系列位置の前部と中部では、Pre, Post条件間の差はなくなる。これは、項目情報がPMに入った以後の段階でも、項目をSMへ移行させるための第2の選択が有効に行なわれることを意味する。一方、Pre, Post条件に比べて、Delay条件では、前部と中部で正再生率が低下する。条件設定に際して、Delay条件は、項目情報をPMに保持し、SMへ移行させるような操作を開始した状態でなければ、選択が不可能の条件を意味したことから考えると、この第2の選択は、項目をPMに保持、あるいはSMへ移行させるための操作を開始する前に為されなければならないことを示唆する。以上、2種類の選択の存在が想定される。

しかし、Pre条件でさえ、コントロール条件に比べて、系列位置の中部と後部において正再生率の劣ることから、Pre条件でも非記銘項目からの影響を受けていることを示唆する。

非記銘項目を排除できなかったことの指標であるIエラーについて見ると、各系列位置を通じたIエラー総数に関しては、Delay条件は、Pre, Post条件に比べて大きい。系列位置の後部においては3選択条件間に差はない。しかも、Pre, Post両条件では、前部と中部においてはほとんど0に近い。これは、Pre, Post両条件では、非記銘項目はいまだ排除されずPMに残っているけれど、SMには移行されなかったことを意味する。また、Delay条件では、前部と中部において、Pre, Post条件に較べて有意にIエラー数が大きい。これは、Delay条件では、非記銘項目がPMからSMに移行されたこと、つまり、PMからSMに記銘項目を移行する過程で非記銘項目の排除が行なわれなかったことを示す。

上記の選択の効率と非記銘項目の排除過程の両方を考慮して次のように結論した。両耳的に提示された項目はどれも1度はPMまで入る。その時点ですでに、条件によって、記銘項目の効果的な抽出は可能である。しかし、この第1の段階の選択は決定的でない。なぜなら、非記銘項目が、この段階では排除されていないから。次に、PM以後の第2段階で、非記銘項目の排除が行なわれる。この選択は、記銘項目をSMへ移行する過程で、並行して行なわれる。この段階が微妙で、しかも決定的であることは、項目をPMに保持、SMへ移行させるための操作を開始した以後では、十分な記銘項目の抽出、

非記銘項目の排除が行なわれないことから分る。

Normanは、PM, SMという記憶の分け方をする箱型理論に対して、ただ1つの記憶ストアを基盤にするものであり、PM, SMというのは、その活性化水準の違いとしてとらえている。これに従えば、これまで本論文で述べてきた、PMからSMへの移行は、記憶の安定化としてとらえられよう。従って、以上の結論は次のように言い換えられよう。一過性で不安定の記憶事態では、記銘項目の抽出は可能であるが、十分な選択は行なわれていない。抽出に加えて、排除過程が行なわれることにより、記憶が安定化される過程で、十分な選択が行なわれる。これは、逆に、抽出に加えて、排除過程が行なわれることによって、記憶が安定化されると言える。

最後に、本研究は、BroadbentやTreismanらに代表される、選択の末梢レベル説に反対を唱えるものではない。なぜなら、それを論駁するに十分な条件を組み込んでいない。そのためには、追尾、あるいは、それに近い手続をとるべきであろう。本研究では、記憶を研究するための手法である自由再生法を用いて、選択過程の記憶への関わり方を問題にした。特に、自由再生法を用いたことに関連して、本研究では、記銘項目間の体制化の要因をできるだけ取り除いたが、自由再生事態では、むしろ体制化は最も重要な要因の1つであることが一般的に認められている。また、Norman流に、ただ1つの記憶ストアを想定し、そこからの選択を問題にするにしても、項目間の関連性という要因が重要であることは察知できる。また、自由再生法を用いている以上、提示終了後、再生までに介在する項目数および、経過時間が、特にPMからの再生に影響を及ぼすと考えられる。しかし、本研究では、その点についての細かい分析は行っていない。これらの点は今後の検討問題である。

要 約

本研究は、一過性で不安定なPMから、より永続的で安定したSMに移行するためのコントロールの1つとして、選択の問題を考えた。そのU字型の再生曲線が、PMとSMの両方からの出力を表わし、項目情報の移行状態を示す、自由再生法を用いて、次の3選択条件下で記憶実験を行なった。2秒ごとに単語を聴覚的に連続提示し、それぞれについて、その単語を憶えるべきか否かの指示を次の仕方と与えた。Pre条件——各単語の提示直前、Post条件——各単語提示直後、Delay条件——各単語の次の単語提示直後。他に、記銘項目だけのコントロール条件を設けた。1リストは、記銘項目8、非記銘項目13、の計21項目から成る。その結果は次の通りであった。

1. 選択効率の指導と考えられる正再生率に関して。コントロール、Pre, Post, Delay条件の順で低くなっ

た。

2. 3つの系列位置部位に分けて、正再生率を見ると、PMからの出力と考えられる後部では、コントロール、Pre、Post、Delay条件の順で低くなり、Post、Delay間の差は顕著ではない。SMからの出力と考えられる、前部と中部では、Delay条件は他の3条件より低くなり、これら3条件間に差は見られない (Fig. 1, 2)。

3. 非記銘項目を排除できなかったことを示す、非記銘項目の再生である、Iエラー (Intrusion-error) 数に関して、Delay条件はPre、Post条件に比べて大きかった。

4. 3つの系列位置部位に分けて、Iエラー数を見ると、後部では、Pre、Post、Delay条件間に有意差が見られない。前部と中部では、Delay条件は、Pre、Post条件より有意に大きいのに、Pre、Post両条件は共に等しく、ほとんど0に近かった (Fig. 3)。

以上の結果から、両耳的に提示された項目情報を安定した記憶するための選択過程は、2段階で行なわれると解釈された。

第1段階: PM以前で、記銘項目の抽出が起る。ここでは、非記銘項目も排除されずに存続している。

第2段階: PM以後で、記銘項目以外の項目、つまり、非記銘項目の排除が起る。正確には、記銘項目をSMへ移行する過程において、言い換えれば、記憶を安定化する過程において、この排除過程は進行する。逆に、非記銘項目を排除することによって記憶は安定させられる。

引用文献

- アトキンソン・シフリン 船津孝行 (訳) 1971 記憶をコントロールする機構 サイエンス 11月号 (日本経済新聞社), 68—77. (Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. 1971 The control of short-term memory. *Scientific American*.)
- Broadbent, D. E. 1958 *Perception and communication*. New York: Pergamon.
- Cermak, L. S. 1973 *Human memory: Research and theory*. Ronald Press. Pp. 202—209.
- Cherry, E. C. 1953 Some experiments on the recognition of speech with one and two ears. *Journal of Acoustic Society of America*, 25, 975—979.
- Deutsch, J. A., & Deutsch, Diana 1963 Attention: Some theoretical consideration. *Psychological*

- Review*, 70, 80—90.
- Deutsch, J. A., & Deutsch, Diana 1967 Comments on "Selective attention: Perception or response?" *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19, 362—363.
- Glanzer, M., & Cunitz, Anita R. 1966 Two storage mechanisms in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 351—360.
- Glanzer, M., Gianutsos, Rosamond R., & Dubin, S. 1969 The removal of items from short-term storage. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 435—447.
- Lindsay, P. H. 1967 Comments on "Selective attention: Perception or response?" *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19, 363—364.
- Lindsay, P. H., & Norman, D. A. 1972 *Human information processing*. Academic Press. Pp. 328—372.
- Moray, N. 1959 Attention in dichotic listening: Affective cues and the influence of instructions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56—60.
- Murdock, B. B., Jr. 1967 Recent developments in short-term memory. *British Journal of Psychology*, 58, 421—433.
- Norman, D. A. 1968 Toward a theory of memory and attention. *Psychological Review*, 75, 522—536.
- Norman, D. A. 1969 Memory while shadowing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 21, 85—93.
- Treisman, Anne M. 1960 Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 242—248.
- Treisman, Anne M. 1966 Human attention. In B. M. Foss (Ed.), *New horizons in Psychology*. Penguin. Pp. 97—117.
- Treisman, Anne M., & Geffen, Gina 1967 Selective attention: Perception or response? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19, 1—17.
- 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫 1955 消音2字音節の無連想価及び有意度 心理学研究, 26, 148—155.
- Waugh, Nancy C., & Norman, D. A. 1965 Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89—104.

SUMMARY

This research concerns the role of selection as one control process in transforming the item information from PM (primary memory) to SM (secondary memory). By means of the free recall method, the U-shaped recall-curve of which is generally considered to represent the outputs from both SM and PM, a memory experiment was performed under three conditions as follows. The directions as to whether the word should be remembered or not was given in: Pre cond. —immediately before every word was presented; Post cond. —immediately after every word was presented; Delay cond. —immediately after every next word was presented. Besides Control cond. containing only 8 to-be-remembered items was prepared. Each word was presented auditorily every 2 sec. A list consisted of 8 to-be-remembered items with 13 not-to-be-remembered items.

The results were as follows:

1. The percentage of correct recall, which is considered an indication of efficiency of selection, became worse in the order: Control, Pre, Post, and Delay conds.

2. When the percentage of correct recall was checked in the three sections of the serial position separately, it became worse in the order: Control, Pre, Post, and Delay conds. in the rear section, which is considered the output from PM, but the difference between Post and Delay conds. in this section was not remarkable. It was worse in Delay cond. than in the other three conds. in the frontal section, which is considered the output from SM.

3. The number of Intrusion-errors, which is considered an indication of failure of the exclusion of the not-to-be-remembered items, was greater in Delay cond. than in Pre and Post conds.

4. As for the number of Intrusion-errors as distributed in the three sections of the serial position, there was not any significant difference between Pre, Post and Delay conds. in the rear section. In the frontal and middle sections, it was significantly greater in Delay cond. than in Pre and Post conds., but it approached zero in both Pre and Post conds.

In view of the results described above, it was concluded that the selective process, as one of controls for transforming the item information presented binaurally into a stable memory, is performed in the following two steps. The first step: The extraction of to-be-remembered items takes place before PM. Here also persist not-to-be-remembered items without being excluded. The second step: The exclusion of not-to-be-remembered items takes place after PM. To be more correct, this exclusion process advances in the process of transforming to-be-remembered items into SM.

If the transformation of the item information into SM constituted the stabilization of memory, it can be said in the other words that the extraction of to-be-remembered items can take place at the transient and unstable PM stage, but that the selection is not completed here. By performing the exclusion in addition to the extraction, thus stabilizing the memory, the complete selection can take place.