

## 系列位置効果におけるリハーサルの役割と検索方略

坪井敏純

系列位置効果に関する研究に対して、その規定因を符号化 (encoding) の段階に置くか、又は検索 (retrieval) の段階に置くかによって2つに分類できよう。符号化の段階ではリハーサル (rehearsal) の問題について多くの研究がなされてきた。リハーサルの効果については、項目のリハーサル回数という量的な面の効果と (Atkinson & Shiffrin, 1971; Rundus, 1971; Woodward, Bjork & Jongeward, 1973), どのようなリハーサルを行なうかといったリハーサルの方略に関する質的な効果 (Craig & Lockhart, 1972; Craik & Watkins, 1973; Jacoby, 1973) の2つの効果が考えられる。このようなリハーサルの役割を強調する場合はリハーサルが系列位置によって量的又は質的に異なることが系列位置効果の出現を規定する重要な要因であると主張することが多い。ただし新近効果についてはリハーサル以外にその規定因を求めるのが一般的である。

次にこのような符号化の段階だけでなく検索方略も系列位置効果の出現に大きな影響を及ぼすことが報告されている。つまり系列位置効果が出現するためには特定の再生方略をとることが必要であるとされる。例えば初頭効果と新近効果ではそれぞれの系列位置でなされる再生方略が質的に異なるといった主張や、各系列位置の再生される順序が重要な役割をもつとする output interference の仮説 (以後は OPI 仮説と略す) などが提唱されている (Bjork & Whitten, 1974; Dalezman, 1976; Roediger & Schmidt, 1980; Tulving & Arbuckle, 1966)

この OPI 仮説は、いま保持されている幾つかの項目の内その一部の項目を何らかの理由で先に再生すると、それに続く残りの項目の再生が妨害されるというものである。従って、ある系列位置の再生が遅らされると、それにつれてその位置は再生されにくくなることが予想される (Roediger, 1974). 特に Bjork & Whitten (1974), Roediger & Schmidt (1980), Whitten (1978) 等は従来より短期記憶が関与しないとされる事態において、リハーサルを統一した場合でも系列位置効果の生ずることを示した。しかしこの結果は OPI 仮説を支持するものとして提出されたが——Bjork & Whitten (1974) は再生率と再生順序に高い相関を見出した——, Glenberg, Bradley, Stevenson, Kraus, Tkachuk, Gretz, Fish & Turpin (1980) はリハーサルの統制が不十分であったことを指摘し、系列位置効果におけるリハーサルの役割は否定できないとしている。

以上のように符号化と検索の段階を別々に見てきたが、この2つの段階がそれぞれ独立して系列位置効果に影響を及ぼしているわけではない。例えば、無関連な幾つかの項目が近接して再生されるためにはリハーサルによって何らかの結びつきが形成される必要があるという指摘や (Ambler & Maples, 1977), リハーサル回数の多い項目 (学習量の多い項目) が比較的早く再生されやすいといった結果などがある (Battig, Allen & Jenes, 1965; Tulving & Hastie, 1972). つまり、これは系列位置効果を明らかにする上で、その現象が符号化又は検索段階でどこまで決定されるかを明確にする必要があるだけでなく、相互の関り方についての研究がなされなければならないことを意味している。そ

ここで本研究では再生方略の指標として各系列位置の再生順序を用い、リハーサルと再生順序の関係から系列位置効果における符号化と検索段階の関係を明らかにすることがひとつの目的である。さらに Craik & Watkins (1973), Jacoby & Bartz (1972), Watkins (1974) などは、リハーサル方略が系列位置によって異なることを示唆しており、特に初頭項目における精緻化 (elaborative) リハーサル、新近項目での維持 (maintenance) リハーサルといった2つのリハーサルについて論じている。しかしその結果については、リハーサル回数の統制や被験者が自由にリハーサルできる条件などに問題がある。そのため本研究ではリハーサルの回数だけでなく、その方略を各系列位置で統制するため次のような手続きをとった。なお、リハーサル方略については精緻化リハーサルのひとつと考えられる、幾つかの項目をひとまとまりとしてリハーサルしてチャンク (chunk: Miller, 1956; Lesgold & Bower, 1970) を形成するような活動に注目した。

リストは15項目から成り、被験者は現前に提示された項目だけを声に出して2度読み、その項目だけに集中することが要求された。さらに3項目の提示終了ごとに次の項目が提示されるまで2秒間が被験者に与えられた。その間に直前に提示された3項目を一度だけ声に出して再生しなければならなかった。この時3項目の再生順序は被験者の自由に任された。この再生をFFR (First Free Recall) と以後は略す。リスト提示終了後、直後自由再生法により保持テストが被験者に課された。以上の手続きにより、各項目のリハーサル回数を等しく統制し、リハーサル方略の面ではFFRによって3項目をひとまとめにしてリハーサルするという方略で統一した。したがって結果として注目すべき点は、系列位置によってFFRに難易があるか、またFFRでのリハーサル順序に違いが現れるかという点である。さらにFFRの活動が後の自由再生にどのような影響を及ぼすかを再生順序を指標にして検討を行なった。

## 方 法

**被験者** 大学生30名

**装 置** テープ式メモリードラム

**刺 激** 提示項目は片仮名の清音2文字の具体名詞160個、名詞の選定には梅本・森川・伊吹 (1955) の有意味度分布表中160 - 289 (実験用リスト) と140 - 239 (練習用リスト) の範囲を参考にした。15項目から成る8つの元リストを使用、各リストの15項目はなるべく関連性が少なくなるように配分した。各リストの15項目は提示順序に従い3項目ずつ5つのブロックに分られた。このブロックの提示順序をラテン方格法により相殺するため、ひとつの元リストにつき5種類の変化リストが作成された。ただし、ブロック内の3項目は全て同一順序で提示された。また、被験者へのリストの配分は乱塊法により各元リストの5種類の変化リストからひとつずつ選択された。またそれらのリストの提示順序についても乱塊法によった。以上の手続きにより異なる被験者で6回のくり返しが行なわれ5×6の被験者が参加した。

**手 続** 各項目は1秒間にひとつずつ提示された。被験者は現前に提示された項目をその提示時間に2度声を出して読むことが義務づけられた。3項目の提示終了ごとに次の項目が提示されるまでに2秒間被験者に与えられた。その間に被験者は直前に提示された3項目を1度だけ声に出して再生すること

が要求されている。ただし、その再生順序は被験者の自由に任された。なお3項目を含む各ブロックをその提示順序に従い、ブロック間系列位置として第1, 2, 3, 4, 5, ブロックと名づける。また各ブロックに含まれる3項目をそのブロック内での提示順序に従い、ブロック内系列位置1, 2, 3と呼ぶ。例えば系列位置の5番目は、第2ブロックのブロック内系列位置2ということになる。なお、誤答、無反応、不完全な再生などによりFFRが遂行されず、次のブロックの提示が始まった場合はその時点でそのFFRを打ち切るように教示がなされた。しかし、ひとつのリスト内で幾つかのFFRが失敗しても、全ての手続は遂行された。このようにして第5ブロックのFFRが終了すると直後自由再生が課された。これをSFR (Second Free Recall)と略す。再生時間は1分間で、再生順序は被験者の自由であり、できるだけ多くの項目を再生するよう努力することが指示された。実験は8試行異なるリストで行なわれ、各試行間は30秒、4試行終了後1分間の休憩が挿入された。なお実験に先立ち練習として2試行が行なわれた。

### 結果と考察

Fig. 1 は各ブロックの誤答率である。これは全被験者について、各ブロックの誤答数 (FFRが失敗した場合の数で、3項目以外の反応、再生数の不足、無反応などを含む) を加え、それを全試行数 ( $8 \times 30$ ) で割ったものである。明らかに第1ブロックの誤答率は低く ( $\chi^2 = 32.81$ ,  $df = 4$ ,  $p < .001$ )、リハーサルが容易であったことを示している。

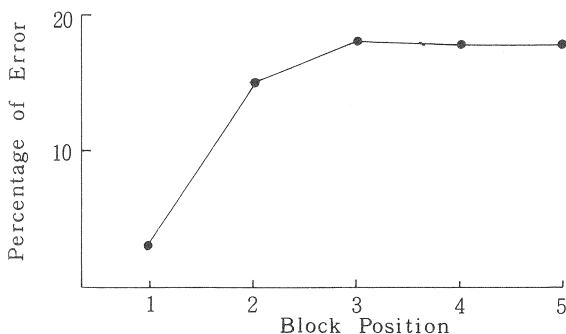


Fig.1 Error of FFR in total trials.

Fig. 2 は全被験者を含めた全試行 (240) の内、各ブロックで行なわれた FFR を3項目のリハーサル順序の違いによって分類したもので、全試行に対する比率が示されている。123は提示順序と同じ順序でリハーサルした場合であり、321は逆唱を表わしている。明らかにどの位置のブロックでも提示順序でリハーサルされやすいことがわかる。しかし、その傾向は第1ブロックと他のブロックでは異なり、特に第1ブロックでは提示順序でリハーサルされやすい傾向が認められる ( $\chi^2 = 27.58$ ,  $df = 4$ ,  $p < .001$ )。ただし、正答試行 (ひとつのリスト内の全ブロックで FFR が成功した試行で総計130試行であった) だけでは第1ブロックでのリハーサルが他のブロックと異なるとは言い難い ( $.1 < p < .05$ )。

以上の結果は、第1ブロックと他のブロックではリハーサル方略が異なることを示唆するものである

が、ある意味ではFFR はリハーサルによるチャンクの形成活動ではなく、単に3項を検索していることにすぎないとも考えられる。つまり、チャンクを作る活動がブロック間で差があるのではなく、検索活動に違いがあるとするわけである。しかしこれは、現前に無い項目のリハーサルにはまずその項目を検索できることが前提となるわけで、検索が容易であることはリハーサル活動に有利な条件であろう。もうひとつの問題として、Fig. 1 にみられる第1ブロックと他のブロックの誤答率の差はFig. 2でのFFR に現れたリハーサル方略の違いによるものではないかという疑問である。つまり、リハーサル方略が第2ブロックから変化したため、リハーサルの失敗が増したのであって、第1ブロックと同じ方略で行えばその差は無くなると推測される。しかし、坪井 (1978, 1980) によって、各ブロックの3項を同一順序でリハーサルさせても第1ブロックのFFR は他のブロックよりも容易であったことが報告されている。従って、第1ブロックでのリハーサルの有利性はその方略の違いには規因しない。

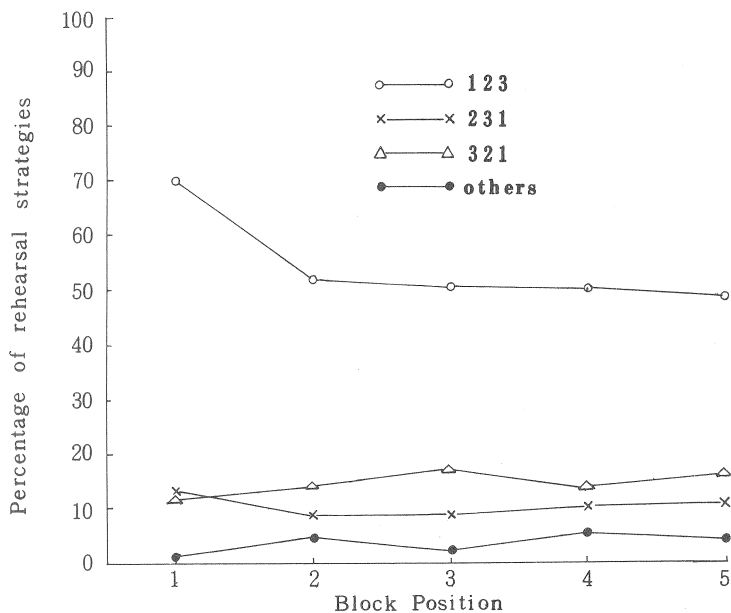


Fig. 2 Rehearsal strategy. Recall order of three items in FFR for total trials. 123 is the presented order and 321 is the inverse order of presentation.

Fig. 3 は全被験者の正答試行だけについて見たもので、各系列位置の再生率と再生順序を表わす平均のパーセントイル順位である。パーセントイル順位は、各正答試行において再生された系列位置に対してその再生順序に従い順位を付け、それをパーセントイル順位に変換したものである。Fig. 3 には各系列位置ごとに全被験者のパーセントイル順位を平均したものが示されている。このパーセントイル順位は高い値ほど早く再生されていることを意味している。

再生率に関しては新近効果の出現が明らかであるが、他の系列位置に関してFFR の効果を明確にするために、第1, 2, 3のブロックの範囲で次の分散分析を行なった。再生率を角変換し、ブロック間系列位置の効果 (1, 2, 3) × ブロック内系列位置の効果 (1, 2, 3) の3 × 3の分散分析の結果、ブロック内

系列位置の効果にのみ有意差が認められた ( $\chi^2 = 9.48, df = 2, p < .001$ )。この結果はリハーサル回数という面では、ブロック間で再生率との対応が見られるが、ブロック内ではリハーサル回数と再生率との対応は見られない。また第1ブロックでのFFRの容易さは再生率には反映されているとはいえない。

再生順序に関して、第5ブロックから第4ブロックに向って再生が進んでおり、前述の再生率との関係からOPI仮説を支持するものである。新近効果を除く範囲においてFFRの効果を明らかにするため、第1, 2, 3ブロックのパーセントイル順位について、ブロック間系列位置の効果(1, 2, 3) × ブロック内系列位置の効果(1, 2, 3)の3 × 3の分散分析を行なった。その結果、ブロック間系列位置においてその効果が認められた ( $F = 4.03, df = 2 / 245, p < .05$ )。Ryan法による対比較検定の結果、第1ブロックと第2ブロック間のパーセントイル順位に有意差が認められた ( $p < .05$ )。この結果は坪井(1978)とは異なっている。彼はFFRを全て提示順序で行なっており、その時間は3秒間であった。さらにSFRが30秒という短時間で行なわれた点など、本実験の手続との違いにより直接に結果を比較できない。しかし再生率では同じ傾向であったことを考慮すると、FFRの方略の違いがSFRにおける再生順序の変化に影響を与えたと考えられる。ひとつの仮説として、Fig. 1で見られるFFRの難易差が反映したとするものと、もうひとつの仮説はFig. 2で示されたリハーサル方略の違いによるものとするものである。後者は同一方略(この場合はリハーサル順序が同じであることを意味する)で作られたチャンクは再生時にはまとめて再生されやすいことを仮定している。つまり坪井(1978)で示されたリスト走査により、123の順序でリハーサルされたチャンクが再生される場合、第1ブロックでのリハーサル方略が比較的その方略でなされることが多いので、他のブロックの変化した方略のチャンクを後まわしにして、第1ブロックの再生順序が早くなるのではないかと推論される。いずれにしても、OPI仮説で予想されるような再生率と再生順序の関係は認められない。

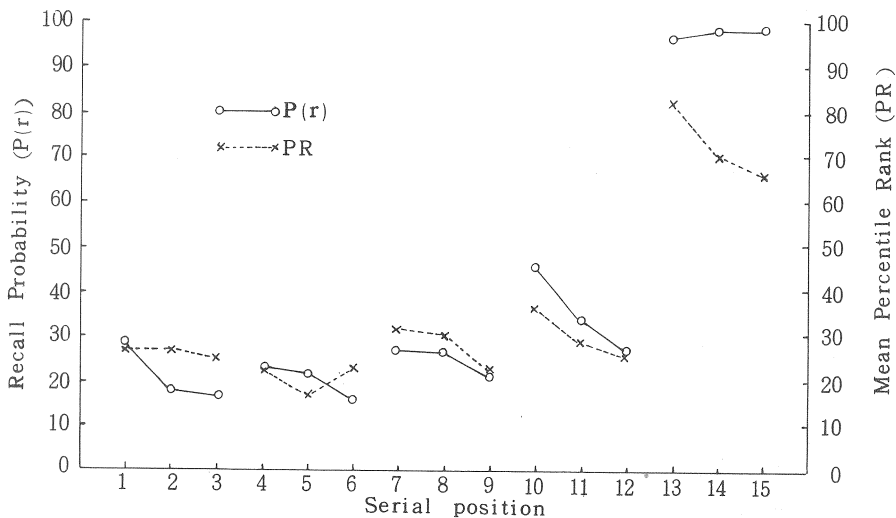


Fig. 3 Recall Probability and Mean Percentile Rank in SFR for correct trials as a function of serial position.

以上の結果をまとめると、初頭項目におけるリハーサルは他の系列位置と比べ、比較的容易でその方略も変化することが少ないことがまず挙げられる。このような特徴は再生順序に影響を与えていると考えられるが、その理由は明らかでない。さらに、単純なOPI 仮説では本研究の結果は説明されない。

最後に、本研究では無関係連語を使用して、リハーサルの効果を見たが、幾つかのカテゴリーに含まれる項目から成るリストではリハーサルの効果は本研究とはかなり異なったものになると推測される。それに加えて long-term serial position effect と呼ばれている短期記憶の介入しない系列位置効果など (Glenberg, et al, 1980; Roediger, 1974; Roediger & Schmidt, 1980) との関連についてさらに検討する必要がある。

### 引用文献

- Ambler, B., & Maples, W., 1977. Role of rehearsal in encoding and organization. *Journal of Experimental Psychology*, **3**, 295-304.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M., 1971. The control of short-term-memory. *Scientific American*, **225**, 82-90.
- Battig, W. F., Allen, M., & Jenes, A. R., 1965. Priority of free recall of newly learned items. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **4**, 175-179.
- Bjork, R. M., & Whitten, W. B., 1974. Recency-sensitive retrieval processes in long-term free recall. *Cognitive psychology*, **6**, 173-189.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S., 1972. Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **11**, 671-684.
- Craik, F. I. M., & Watkins, M. J., 1973. The role of rehearsal in short-term-memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 599-607.
- Dalezman, J. J., 1976. Effects of output order on immediate, delayed, and final recall performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **2**, 597-608.
- Glenberg, A. M., Bradley, M. M., Stevenson, J. A., Kraus, T. A., Tkachuk, M. J., Gretz, A. L., Fish, J. H., & Turpin, B. A. M., 1980. A two-process account of long-term serial position effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 355-369.
- Jacoby, L. L., 1973. Encoding process, rehearsal and recall requirements. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 302-310.
- Jacoby, L. L., & Bartz, W. H., 1972. Rehearsal and transfer to LTM. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **11**, 561-565.
- Lesgold, A. M., & Bower, G. H., 1970. Inefficiency of serial knowledge for associative responding. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **9**, 456-466.
- Miller, G. A., 1956. The magical number seven, plus or minus two; Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, **63**, 81-96.

- Roediger, H. L., 1974. Inhibiting effect of recall. *Memory and Cognition*, **2**, 261-269.
- Roediger, H. L., & Schmidt, S. R., 1980. Output interference in the recall of categorized and paired-associate lists. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 91-105.
- Rundus, D., 1971. Analysis of rehearsal process in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, **89**, 63-77.
- 坪井敏純 1978 記憶再生に及ぼす系列位置の効果 第42回日本心理学会発表論文集, 644-645
- 坪井敏純 1980 系列位置効果に及ぼすリハーサルの役割 第44回日本心理学会発表論文集, 322
- Tulving, E., & Arbuckle, T. Y., 1966. Input and output interference in short-term associative memory. *Journal of Experimental Psychology*, **72**, 145-150.
- Tulving, E., & Hastie, R., 1972. Inhibition effect of intralist repetition in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, **92**, 297-304.
- 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫. 1955 清音2字音節の無連想価および有意度 心理学研究, **26**, 148-155
- Watkins, O. C., & Watkins, M. J., 1974. Processing of recency items for free recall. *Journal of Experimental Psychology*, **102**, 488-493.
- Whitten, W. B., 1978. Output interference and long-term serial position effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **4**, 685-692.
- Woodward, A. E., Bjork, R. A., & Jongeward, R. H., 1973. Recall and recognition as a function of primary rehearsal. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 608-617.

(昭和56年9月16日受理)