

バスケットボールの系列運動課題の再生に及ぼすリハーサルタイプの効果

橋本 晃啓, 調枝 孝治, 北村 靖治, 宮原 満男

広島大学総合科学部保健体育講座

(1987.10.31 受理)

Effects of Rehearsal Types on Reproduction of a Serial Motor Task in Basketball

Akihiro HASHIMOTO, Koji CHOSHI, Seiji KITAMURA and
Mitsuo MIYAHARA

Abstract

In this paper we intended to make clear the effects of rehearsal types on recall of serial motor task in basketball. 216 male undergraduate students (18–20 yrs.) were divided into following six groups with different rehearsal conditions, i. e. 1) pictorial, 2) picture–illustrated, 3) model–illustrated, 4) pictorial and fine motor, 5) pictorial, verbal, and fine motor, and 6) pictorial and gross motor rehearsal. The students were required to recall the serial motor task after the engagement in one of these conditions. The speed and accuracy in performing the serial motor task were measured for each group.

The results were as follows ;

Subjects in rehearsal condition No. 6 were the fastest with respect to serial movement time, and in rehearsal condition No. 2, 3, and 6 they performed with high accuracy in contrast with rehearsal condition No. 1 and 4 which showed the slowest and poorly accurate performance. Therefore the elaborate rehearsal with current movements facilitated recall performance. The interference of verbal, model–illustrated, and/ or motor rehearsal has caused decline in the level of recall.

緒 言

バスケットボールのスキル学習では、系列運動課題の理解とその内容の筋肉運動を介した表現がスキルのレベルに大きく影響する。このときの情報処理過程に関与する機構として、記憶とリハーサルが考えられる。

現在の記憶理論では、情報の短期貯蔵庫 (short-term storage) あるいは短期記憶 (short-term memory) と長期貯蔵庫 (long-term storage) あるいは長期記憶 (long-term memory) を区別することが一般的であり、図1ようないわゆる二重貯蔵モデルが仮定されている。

このモデルに従えば、外部からの入力情報は、感覚登録器を経て短期貯蔵庫に転送される。しかし、この貯蔵庫では注意を受けない情報は消失する。この消失を防いで情報を保存しておくた

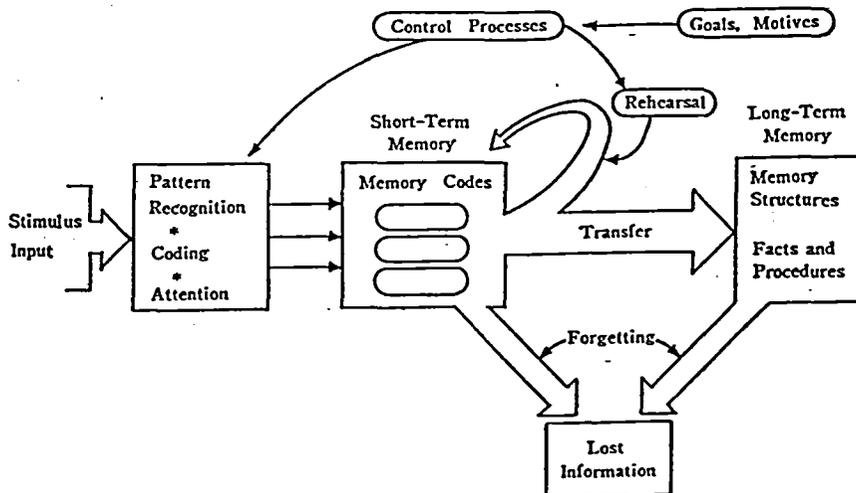


図1 最近の記憶理論における二重貯蔵モデル (Hilgard と Bower 1975¹³⁾)

めには、リハーサルという操作を加えなければならない。つまり、情報の項目 (items) はリハーサルすることによって短期貯蔵庫に保持されるのである。しかしながら、短期貯蔵庫の容量は限られているため、新しい情報をこの貯蔵庫に保持するためには、古い情報は、消滅させられるか、または別の貯蔵庫に移されるかして、この貯蔵庫から出されなければならない。ある情報項目を保持しておく必要がある場合は、短期貯蔵庫にとどめておく間にコード化して、長期貯蔵庫に移される。長期貯蔵庫は、容量が大きく、しかも永続的に情報を保持しておくことができる貯蔵庫であり、ここに移す操作もリハーサルと呼ばれている。

Rundus (1971) は、単語リストの再生課題を用いて、各項目を声に出してリハーサルした回数と、リスト提示直後の再生から得られた系列位置曲線との関係を調べた。その結果、系列の終末部位では新近性効果 (recency effect) により再生量は大きい、リハーサルの回数には関係ない。前部位と中部位の項目の再生量は、リハーサルの回数がふえるにしたがって増加することを見出した。²⁹⁾ この実験により、リハーサルには、入力情報を短期貯蔵庫に維持する機能 (系列位置曲線の終末部位に示される) と短期貯蔵庫から長期貯蔵庫に転送する機能 (系列位置曲線の前・中部位に示される) の2つがあることが現象的に示されたのである。

表1は、Criak と Lockhart (1972) が要約した感覚登録器、短期貯蔵庫、長期貯蔵庫の特性である。彼らは、容量の大小、情報の書式、痕跡の持続時間といった属性では2つの貯蔵庫を区別する基盤にならないとして、この区別のあいまいさを指摘している。そして、情報項目が短期貯蔵庫にあるのか長期貯蔵庫にあるのか論ずるよりは、その項目が受けた処理の質が重要だと述べている。⁴⁾ これは、2つの貯蔵庫を区別しなくても、記憶の特性は処理の深さで説明できることであり、「記憶痕跡の強さは処理水準の深さの関数である」という彼らの主張は処理水準説と呼ばれている。

Criak と Lockhart の処理水準モデルに従えば、リハーサルは維持 (I型、1次) リハーサル

表1 各貯蔵庫の特性 (Craik と Lockhart 1972⁴⁾)

特 徴	感覚レジスタ	短期貯蔵機構	長期貯蔵機構
情報の入力	前注意的	注意を要求する	リハーサル
情報の維持	不可能	注意の持続 リハーサル	反復 体制化
情報のフォーマット	入力の忠実なコピー	音素的 おそらく視覚的 あるいは意味論的	主として意味論的 聴覚的, 視覚的なこ ともある
容量	大きい	小さい	限界は未知
情報の消失	減衰	置換あるいは減衰	おそらく消失しない 干渉により呼出し可 能性または弁別可能 性の消失
痕跡の持続	1/4～2秒	30秒以内	数分から数年
検索	読み出し	おそらく自動的 意識内の項目 一時的/音素の手が かり	検索手がかり おそらく探査プロセ ス

と精緻化 (II型, 2次) リハーサルの2つのタイプに区別される。維持 (maintenance) リハーサルとは、すでに完了している項目の分析の繰り返しであり、ある処理レベルに情報を保持しておくだけで、リハーサルの回数や時間を増加させても記憶パフォーマンスには影響しないリハーサルのことである。一方、精緻化 (elaborate) リハーサルとは、項目同士を相互に関係づけ、処理水準を深くすることによってより深い分析を行うリハーサルである。そして、この精緻化リハーサルの増加のみが記憶パフォーマンスを向上させるとなされる。

Craik と Watkins (1973) は、特定の文字で始まる単語のうち、リストの最後に現われたものを報告するように要求し、それらの間にはさんだ別の文字で始まる単語の数を操作することによってリハーサルの時間を統制した。そして、特定の文字で始まる単語の再生率から、リハーサル時間が長くても、その項目の再生パフォーマンスは向上しない場合があることを示している。また、声に出して行うリハーサル回数の効果に関する実験では、Rundus が用いた単語リスト提示直後に行う最初の自由再生 (Initial Free Recall) と計算課題や会話などの妨害作業の後に行われる最終自由再生 (Final Free Recall) の2つのテストが用いられている。これによれば、リハーサル回数の多い項目は最初の自由再生では高い再生率を示したが、最終自由再生での再生率は低下している。この結果から、挿入課題によって浅いレベルでの維持リハーサルが妨害され、深い処理を受けた項目が最終自由再生テストで再生されたとして、処理水準説を支持している。⁵⁾

さらに、Craik と Tulving (1975) は、提示された単語が、大文字か小文字か、別の特定の単語と韻を踏むか否か、文章の空欄にあてはまるか否か、あるカテゴリーにあてはまるか否か等を判断させ、物理的処理、音響的処理、意味的処理を行わせた。そして、それぞれのレベルで処理させた単語の再生・再認テストから、意味的処理が記憶パフォーマンスを向上させ、音響的処理、物理的処理ではこれより低いことを見出した。⁶⁾

こういった処理水準説に対する反証として、Nelson (1977) は音響レベルの処理の繰り返し

再生・再認パフォーマンスを向上させているデータを示し、²⁰Morris, Bransford と Franks (1977) は、音響的再認テストの場合は意味的处理よりも音響的处理を行ったほうが成績がよいとしている。¹⁹⁾

処理水準説では、Baddeley (1978) が正しく指摘しているように、処理の深さを表わす客観的測度 (measure) が見出されておらず、その意味で定義が不完全だと言える。²⁾ 上述のような反証は、物理的处理、音響的处理、意味的处理に処理の深さを対応させていることに対して、浅いとされた音響処理レベルでも項目同士を関係づけられている可能性があることを示唆している。このように、処理水準説に関してはまだ結着がつけられていないが、このことは、必ずしも2つのリハーサルタイプが区別されないということの意味するのではない。

多くの研究においては、提示された単語が文中で意味をなすか、またはあるカテゴリーに属するかを判断させること、^{19), 20)} その単語を用いて文を作らせたり別の単語を連想させること、^{32), 35)} その単語が指す具体物をイメージさせること、^{23), 30)} 被験者がカテゴライズしやすいように提示すること、³⁹⁾ などの方法を用いて別の情報項目との関係づけを促している。また、維持リハーサルをさせる手続きとして、単純に反復するように教示するだけでなく、別々のカテゴリーに属する単語を同時に提示したり、³⁹⁾ 数の記憶の妨害作業と思わせることによって、項目同士をできるだけ関係づけさせないようにする手法がとられている。^{23), 30)}

Glenberg, Smith と Green (1977) は、被験者に妨害作業と思わせることによって単語の機械的な反復を誘発し、この反復の回数は再生には影響しないが再認テストの成績はわずかながら上昇させることを見出した。¹⁰⁾ このことからすれば、維持リハーサルが記憶パフォーマンスにまったく影響しないという部分は修正する必要がある。しかし、上述の手続きを用いた研究では、2つのリハーサルタイプで記憶パフォーマンスは異なっており、リハーサルには、項目相互の関係づけを含む精緻化リハーサルと、それを含まない維持リハーサルがあると言えるであろう。

さて、運動学習におけるリハーサルの研究であるが、まず、リハーサルの効果を問題としたものには次のような研究がある。

Crocker と Stortz (1982) は線引き動作を課題として、目に見えないリハーサルを行う群が、リハーサルのない群やインタバルに数の逆唱を行う群より最終再生テストで成績がよかったことを示している。⁷⁾ また、Crocker と Dickenson (1984) は、点灯したライトに対応するキーを押す選択反応動作を課題として、数字を読んだり計算をするリハーサル妨害条件よりは、インタバルに何も要求されないリハーサル条件のほうが、動作系列の再生率が高いことを見出している。⁸⁾ さらに、Carroll と Bandura (1985) は、腕、手首、ラケットを使って行う動作を観察させて再生させる実験を行っている。そして、筋肉活動を用いたリハーサルが、動作の再生と動作の順序を写真の並べかえで答えるテストに有効であったと述べている。⁹⁾

以上の結果はいずれも、運動記憶においてもリハーサルが有効であることを示唆している。

次に、運動学習において、リハーサルタイプを分けて検討した研究について述べる。

Gallagher と Thomas (1984) は、発達の観点から、5才、7才、11才、19才の被験者に、線引き動作を、その最終地点の位置で記憶させる課題を課している。ここでは次のような3つのリハーサルストラテジーのいずれかを用いるよう教示された。①ひとつひとつの動作を別々にリハーサルする、②2つ前の動作までもどって、3つの動作を連合させてリハーサルする、③ひとつおとり別々にリハーサルし、その後任意の動作をリハーサルする。その結果、5才、7才においても、②の動作を連合させる精緻化リハーサルが再生時にエラーが小さいという結果を得た。⁹⁾

伊藤 (1983) は、握力計を用いた力量の再生課題で、①腕に伝わる力の感じを手がかりとし、他の方略を用いないで憶える条件、②日常生活の行為の中で似かよった力を発揮する場面を連想

しながら憶える条件、の2つのリハーサル条件を用いている。そして、筋感覚のみを手がかりとするコーディングでは、強化回数が十分大きければ、強化回数の増加につれて再生の正確さが増す。似かよった力の発揮場面を連想するコーディングでは、強化回数よりむしろ与えられた時間内に精緻化できるかどうかにより再生率は依存すると結論している。¹⁹⁾

ここで、筋感覚のみを手がかりとするコーディングが強化回数の影響を受けるとされているが、このコーディングでも何らかのかたちで精緻化リハーサルが行われている可能性があると考えられる。と言うのは、ここでは再生テストが5秒後、30秒後、60秒後に行われており、5秒から30秒までの間、30秒から60秒までの間に、数の逆唱課題が挿入されている。再生テストの結果は、5秒後の再生で有意にエラーが小さく、あとの2回には有意な差は認められていない。5秒後の再生を Craik と Watkins のリハーサル回数に関する研究での最初の自由再生に対応させ、30秒後60秒後の再生を同じく最終自由再生に対応させてみると、この実験においては、Craik と Watkins で見られた負の新近性効果に相当する現象が現われている。すなわち、5秒後再生までは維持操作により保持できていた筋感覚情報が、挿入課題によって妨害され、30秒後再生60秒後再生ではエラーが大きくなったと考えることができる。したがって、伊藤のデータから、筋感覚情報の記憶においては維持リハーサルの回数の増加につれて再生成績が向上するとは必ずしも言えない。

しかしながら、このように見ると、筋肉運動感覚の情報にも維持リハーサルと精緻化リハーサルがあることが示唆されており、その点で伊藤の研究は非常に興味深い。

さて、Gallagher と Thomas や伊藤の研究では筋肉運動感覚情報のリハーサルが扱われているが、本研究で問題とされるのは、系列運動課題の再生における精緻化リハーサルのタイプである。現実のスポーツ運動の場面では、筋肉運動感覚の処理のみならず、視覚情報、言語情報も処理されている。たとえばバスケットボールでは、状況がどうなっているか、今何を行わなければならないのかといった処理をもとにして筋出力のパラメータが決定されている。このことから本研究では、視覚情報、言語情報、筋肉運動感覚情報を含んだ状況での精緻化リハーサルを扱うものである。なぜなら、筋肉運動感覚情報の精緻化、視覚情報の精緻化、言語情報の精緻化が個別に行われ、部分的要素が訓練されても、全体の精緻化にはならないと考えるからである。

以上のことから、本研究では、バスケットボールの系列運動課題の再生レベルを向上させるにはどのようなタイプの精緻化リハーサルが有効かを検討することを目的とした。

研究 方法

【被験者】被験者は男子大学生（18歳～20歳）で216名。その内訳は、大学の一般体育の授業でバスケットボールを受講していない者108名と、100分×8週間の授業を受けた者108名の2群からなる。授業の主要な内容は、橋本ら（1986）を参考にした、攻撃側の人数が防御側の人数よりも多い、いわゆるオーバーナンバーの場面における攻撃法²⁰⁾であった。

【学習課題】学習課題は図2に示す、2人で行う系列運動課題である。図中の数字は系列位置番号である。これを簡単に説明する。

コート右半分の「A出発」とその右下の「B」としてあるところが出発点である。AはBにパスをし、Bと反対側に走り出すが途中で方向転換をして、フリースローラインの中央あたりでBからのパスを受ける。Bはパスをすると、Aのほうに向かって走り、Aから手渡しパスを受けてドリブルを始める。このあいだにAはゴール右下に走り込み、Bからパスを受けてシュートをする。Aはシュートをしたらただちにゴール左側のサイドライン際まで走り出る。Bはパスと同時にリバウンドボールを取りに走り、リバウンドをとってAにパスアウトをする。Aがドリブル

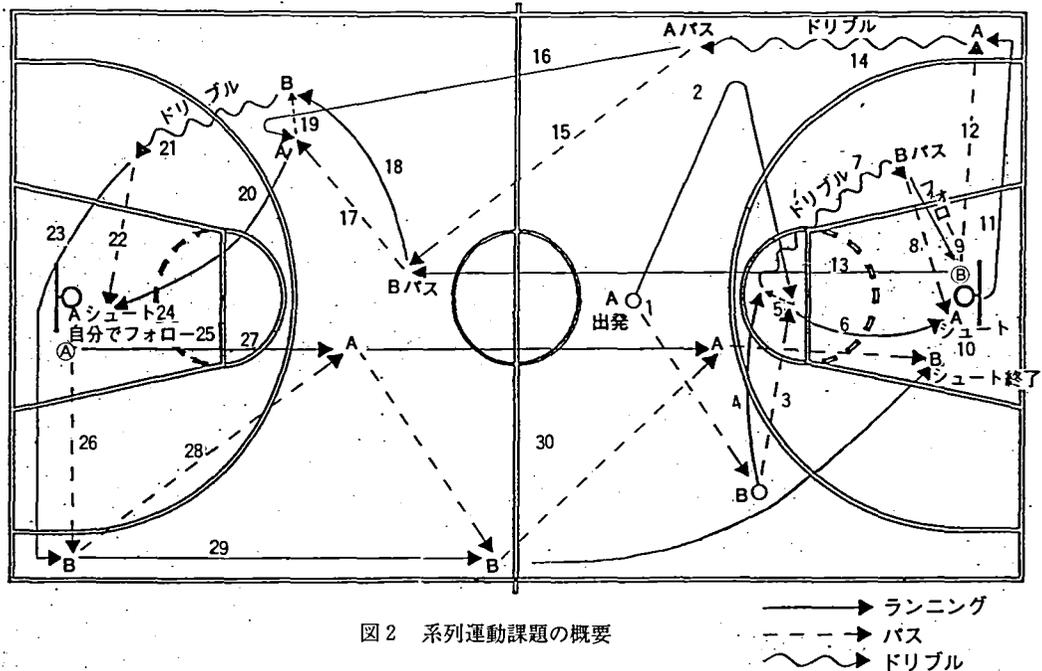


図2 系列運動課題の概要

するあいだにBはハーフラインを越えるまで走り、Aからのパスを受ける。Aはハーフラインを越えて走るが、スリーポイントラインのあたりで方向転換をしてBからパスを受ける。BはAのほうに向かって走り、Aから手渡しパスを受けてドリブルをする。このあいだにAはゴール左下に走り、Bからパスを受けてシュートする。BはAにパスをしたらただちにゴール左側のサイドライン際まで走る。Aは自分でリバウンドボールを取ってBにパスアウトする。AとBはパスを行いながら走り、コートを移動して最後にBがパスを受け、ランニングシュートを行って終了する。

〔リハーサル条件〕系列運動課題の提示は、これまでのリハーサルの研究で用いられている、言語および図に、運動の「時間に伴って変化する」という特性を踏まえて映像を加え、言語・図・映像の3つで行われた。

Jacoby と Craik (1979) は、精緻化リハーサルが再生パフォーマンスを向上させる理由を次のように述べている。それは、項目が分析を受けると情報が付加され、ターゲット語の記憶痕跡が他の記憶痕跡よりも明確で弁別しやすくなる。つまり、付加的情報のために弁別力 (distinctiveness) が高まり、検索時の手がかりが多くなって再生が容易になるというものである。¹⁰⁾このことから、本研究では、言語出力、筋出力に伴うフィードバック情報を付加的情報とし、リハーサル時に言語出力、筋出力を行わせる条件と制限する条件を設け、以下の6つのリハーサル条件を設定した。表2は6つの条件の概要を示している。

(条件1) 系列運動課題の概要図(図2参照)を5分間観察した。ただし図中に系列位置番号は示されていない。声を発すること、動作を行うことは禁止された。

(条件2) 系列位置番号のない系列運動課題の概要図が示され、実験者が系列運動課題を順をおって説明するのを聞いた。説明の内容は学習課題のところで述べたとおりである。声を発すること、動作を行うことは禁止された。

表2 リハーサル条件の概要

条件	コード	条件の具体的内容	筋肉運動の出力
1	画像	系列課題の図示 (5分間)	なし
2	言語	系列課題の図示と説明	
3	映像と言語	系列課題の映像と説明	
4	小筋運動感覚	系列課題の図示, 小筋活動	あり
5	小筋運動感覚と言語	系列課題の図示, 小筋活動, 相互チェック	
6	大筋運動感覚	系列課題の図示, 大筋活動	

(条件3) 被験者とほぼ同じくらいのスキルレベルの大学生が系列運動課題を遂行するのを観察し、同時に実験者による説明を受けた。デモンストレーションは実験者の説明にあわせて行われた。声を発すること、動作を行うことは禁止された。

(条件4) 系列位置番号のない系列運動課題の概要図を5分間観察した。声を出すこと、指でさしたり2～3mの範囲で動くことは許された。ただし、他の被験者と話すことは禁止された。

(条件5) 系列位置番号のない系列運動課題の概要図を5分間観察した。声を出すこと、指でさしたり2～3mの範囲内で動くことが許された。また、これに加えて、自分のチームメイトと相互にチェックしあいながら系列運動課題を順次確認することも許された。

(条件6) 系列位置番号のない系列運動課題の概要図が示され、エラー修正を行いながら3回、系列運動課題を実際の運動として遂行した。

なお、リハーサルに費された時間は、系列運動課題の提示を含めて、各条件とも5分間である。

〔手続き〕被験者は2名で1チームを形成し、両群とも上述の6つのリハーサル条件に9チームずつランダムに割り当てられた。そして、それぞれの条件下でリハーサルを行った後、系列運動課題を1回だけ再生するように要求された。

〔パフォーマンスの測度〕各チームの再生パフォーマンスは次の2つの測度から整理された。

(1) 系列運動課題遂行時間

系列運動課題の最初のパスにおいて、被験者の手からボールが離れてから、最後のランニングシュートにおいて、被験者の手からボールが離れるまでの時間を計測した。

(2) 系列運動課題の再生率

系列運動課題を30個の下位プレイに系列化し(図2参照)、それぞれの系列位置における再生率を求めた。なお、系列が途切れたり誤った動作を遂行した場合を誤反応とした。

結果と考察

(1) 系列運動課題遂行時間

まず、系列運動課題遂行時間の分析結果から示す。分析にあたっては、リハーサル条件(6)×群(2)の二元配置の分散分析が用いられた。図3は各条件における系列運動課題遂行時間の平均値と標準偏差をプロットしたものである。

ここでは、リハーサル条件間 ($F(5,5)=8.16, P<.05$) に有意差が認められた。そこで、6つ

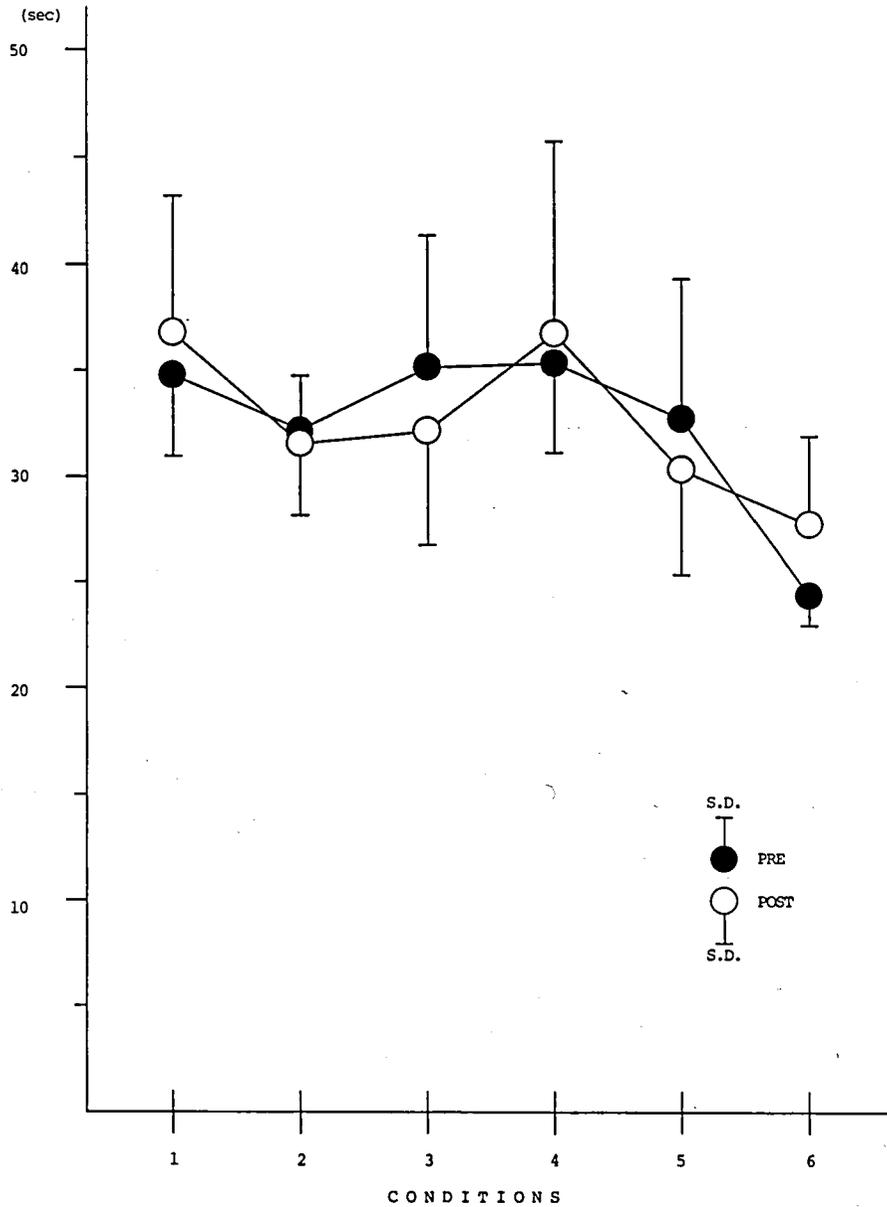


図3 系列運動課題遂行時間

のリハーサル条件間で相互に下位検定を行ったところ、条件1と条件4で課題遂行時間が最も長く、条件6が最も速いという結果を得た。また、条件3と条件5では条件5のほうが有意に速かったが、条件3と条件2および条件2と条件5の間には有意な差は認められなかった。

(2) 系列運動課題の再生率

次に系列運動課題の再生率について、リハーサル条件(6)×系列位置(30)×群(2)の三元配置の分散分析が用いられた。図4は授業でバスケットボールを受講していない被験者の、各系列位置における再生率をリハーサル条件ごとに表わしたものである。図5は同様に、授業でバスケットボー

ルを受講した被験者の、各系列位置における再生率をリハーサル条件ごとに表わしたものである。

分散分析の結果、リハーサル条件間 ($F(5,145)=5.41, P<.01$)、系列位置間 ($F(29,145)=25.66, P<.01$)、群間 ($F(1,145)=28.90, P<.01$) と主効果にはいずれも有意差が認められた。また、リハーサル条件×系列位置の交互作用 ($F(145,145)=1.36, P<.05$)、系列位置×群の交互作用 ($F(29,145)=1.91, P<.01$) にそれぞれ有意差が認められた。

リハーサル条件と系列位置の交互作用に有意差が認められたことは、条件2と条件3で、系列位置番号2番と16番の再生率が他の条件よりも比較的高いためである。この2つの動作は、走動作から停止、そして反対の方向へステップしてパスを受ける、つまりディフェンスプレーヤーを振り切ってパスを受けるという複雑な動作である。しかし、系列運動課題遂行事態にディフェンスは存在していない。したがって、実験者による説明を受けなかった条件1、条件4、条件5、条件6の被験者は、この動作が理解できず、再生率が低下したと思われる。

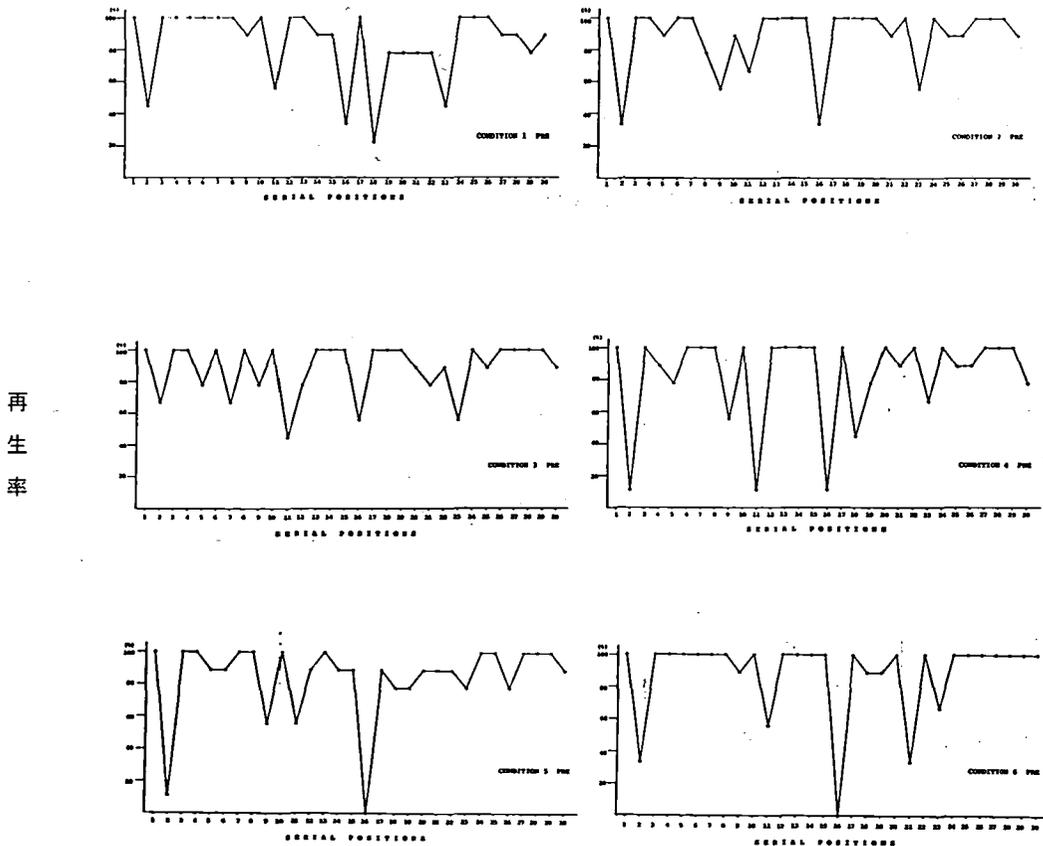


図4 各系列位置における再生率 (授業前)

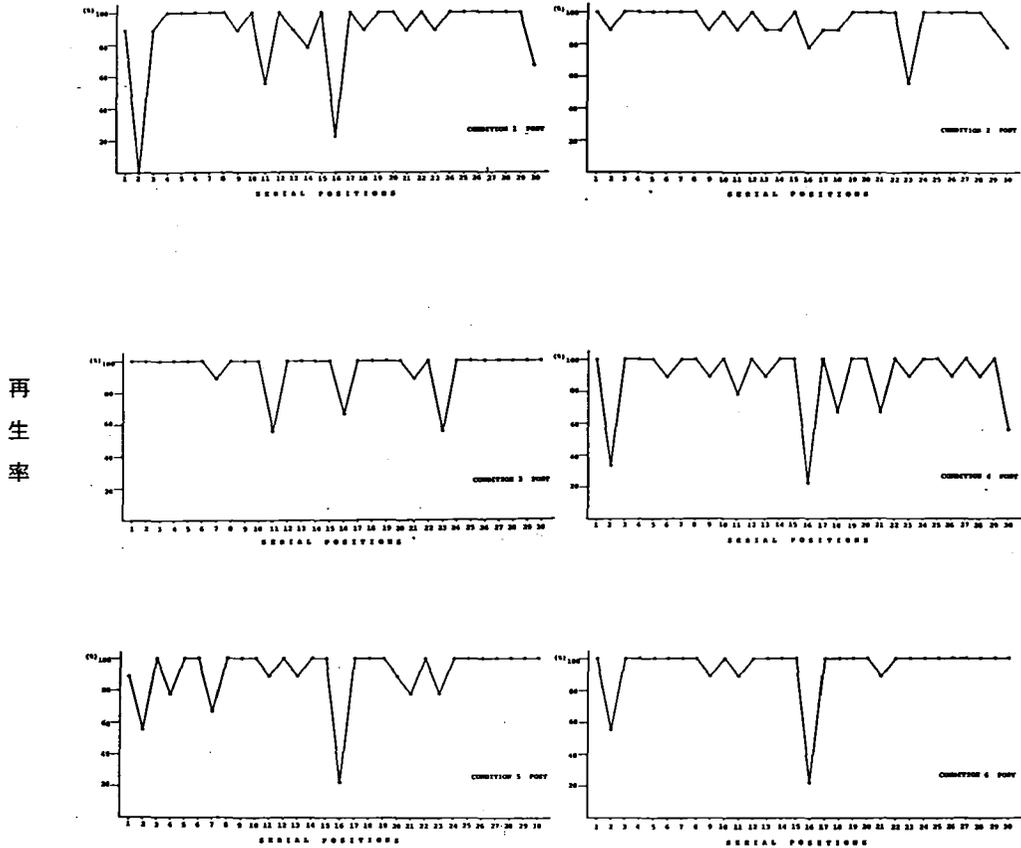


図5 各系列位置における再生率 (授業後)

系列位置と群の交互作用に有意差が認められたことは、系列位置番号9番、11番、18番、19番、23番の再生率が授業後の被験者で高いことを反映している。ストップからターン(16番)、スプリットザポスト(18、19番)、リバウンドフォロー(9番)、シュート後の連続プレイ(11、23番)といったプレイは、バスケットボールのゲームでは頻繁に現われるプレイである。したがって、授業後の被験者はこれらのプレイに多少慣れており、再生率が高くなったものと思われる。

表3はそれぞれの系列位置での再生率を総合した系列運動課題全体の再生率である。

これを見ると、条件2、条件3、条件6は比較的再生率が高く、条件5がこれに続き、条件1と条件4では比較的低いことがわかる。また、どの条件においても授業後の被験者のほうが再生率が高い。このことと、両群の系列運動課題遂行時間に差が見られなかったことを考えあわせれば、授業前の被験者は、授業後の被験者と比較すると、課題遂行時間と再生率に交互作用が見られる。すなわち、授業前の被験者は、概して速く課題を遂行しようとしたために動作が不正確に

表3 系列運動課題全体の再生率 (%)

条件	1	2	3	4	5	6
授業前	83.7	88.5	88.5	83.0	84.1	88.5
授業後	88.2	94.1	95.2	88.5	91.1	94.8

なつたと言える。

以上の結果を各リハーサル条件ごとにまとめると次のようになる。

条件1では、系列運動課題遂行時間が最も長く、再生率は相対的に低かった。この条件では、系列運動課題の提示が静的な図によって行われ、リハーサル中も動作や言語に置き換える活動が妨害された。このことから、時間に伴って変化するコードに変換することが困難であった

ため、再生レベルが低かったのではないと思われる。

条件6では、当然ながら、系列運動課題遂行時間が最も短かく、再生率も非常に高い。また、条件5でいくぶん再生率が低いのは、系列位置番号2番と16番の動作が再生できなかったことが大きく影響している。先述のように、これらは説明を受けなければ理解が困難な動作である。そして、このことを除けば、条件5は、課題遂行時間も短かく、かなり高いレベルの再生パフォーマンスを示している。

前出のCarrollとBandura(1985)は、モニターでモデルの動作を観察させて再生させる課題で、再生時における自己の動作の観察のタイミングと、筋肉活動によるリハーサルの有無を操作している。被験者は2回のモデルの観察ごとに1回再生し、その再生試行のたびに自己の動作をモニターで観察している。テストとして、上記の訓練期間中の再生テストとその後モデルの観察も自己の動作のモニターもない再生テストが行われた。³⁾この実験において注目すべきは、自己動作観察のタイミングやリハーサルの条件にかかわらず、モデルの観察と自己の動作のモニターが排除されてもなお、動作再生の正確さが低下しなかったという結果である。これは、訓練期間において、視覚的映像のコードから運動出力機構にかかわるコードの変換が起こり、運動のコードによって動作が保持されているということを示唆している。そして、運動出力機構にかかわるコードによる精緻化リハーサルの際に用いられる情報は、筋出力に伴うフィードバック情報である。

このことから、筋肉活動を伴ったリハーサルにおいては、情報を運動出力機構にかかわるコードに変換し、筋出力に伴うフィードバックを付加的情報として用いると考えられる。このことと、条件5、条件6で見られた再生レベルの高さを考えあわせれば、筋肉活動による出力に伴うフィードバック情報を付加的に利用した精緻化リハーサルが再生レベルを向上させたと言える。なお、条件5が条件6と比較してやや遅く、系列位置番号2番と16番以外で再生率が低いのは、再生時に使用するものとは異なる筋群でリハーサルを行っているためである。

ところで、条件4では、条件1と同様に系列運動課題遂行時間が長く再生率も低いという、レベルの低い再生パフォーマンスを示した。この条件では、条件1と同じ静的な図が提示されたが、動作や言語に置き換える活動は許されている。しかしながら、置き換えられた言語や動作が正しいかどうかを評価する外的なフィードバック情報が与えられていない。これに対して、外的フィードバック情報によるチェックを受けることができた条件5において、比較的高い再生率と速い遂行時間が認められた。このことからすれば、今回の被験者のレベルでは、言語出力や筋出力に伴う付加的フィードバック情報を有効に利用するためには、個人外からの評価情報が必要であったと考えられる。

一方、条件2と条件3では、再生率は非常に高いが、系列運動課題遂行時間はそれほど短かくとは言えない。これらの条件の被験者は、系列運動課題を知識としてよく理解していると言える。

しかしながら、筋出力を伴うリハーサルを妨害されており、運動出力機構にかかわるコードでの精緻化リハーサルが困難であったため、課題遂行に時間がかかったものと思われる。

今回の被験者のレベルでは、静的な画像(図)と動的な映像とは、言語情報を伴った場合、コード化に同程度の役割を果たした。Paivio (1971) の二重符号化説によれば、画像のイメージ化と言語的符合化は並行して生じる。²⁸⁾ 今回の結果からは、条件2と条件3の被験者が、言語・画像・映像のいずれを用いてコード化したのか、また多元的にコード化しているのかは明らかではない。このことに関連して、Watkins ら (1984) は、画像リハーサルと言語リハーサルとは様式が異なることを指摘している。²⁹⁾ また条件5や条件6の被験者が、運動出力機構にかかわるコードをどのように援用しているのかも明らかでない。Paivio や Watkins らに従えば多元的なコード化をしている可能性もあり、系列運動課題に関する精緻化リハーサルにおいて、言語・画像・映像・筋肉運動といったコードがどのように用いられているかは興味ある残された問題である。

要 約

本研究では、バスケットボールの系列運動課題の再生レベルを向上させるリハーサルのタイプを明らかにすることを目的とした。このため、大学生男子216名を以下の6つの条件に36名ずつ分け、各条件のもとでそれぞれリハーサルを行わせた後、系列運動課題を再生させた。6つのリハーサル条件とは、1) 図、2) 図と言語的説明、3) 映像と言語的説明、4) 図と小筋運動感覚、5) 図と言語と小筋運動感覚、6) 図と大筋運動感覚である。再生パフォーマンスの測定は、1) 系列運動課題の遂行時間、2) 下位系列位置における再生率であった。その結果を要約すると、系列運動課題遂行時間については、条件6が最も速く、続いて条件5であった。さらに、条件1と条件4では最も遅かった。系列運動課題の再生率については、条件2、条件3、条件6で再生率が高く、条件1と条件4は低かった。

このことから以下の2点が結論づけられた。1) 言語的説明は系列運動課題の再生に重要な役割を果たしているが、言語や図に実際の運動を結びつけたリハーサル、すなわち、筋肉活動による出力に伴うフィードバック情報を付加的に用いて精緻化リハーサルを行う必要がある。2) 時間的順序性を含むコード(たとえば、言語・映像・筋肉運動)を用いたリハーサルを妨害すると再生レベルは低下する。

文 献

- 1) Aldridge, J. W. & Crisp, T. : Maintenance rehearsal and long-term recall with a minimal number of items. *American Journal of Psychology* 95, 4 : 565-570, 1982.
- 2) Baddeley, A. D. : The trouble with levels : A reexamination of Craik and Lockhart's framework for memory research. *Psychological Review* 85, 3 : 139-152, 1978.
- 3) Carroll, W. R. & Bandura, A. : Role of timing of visual monitoring and motor rehearsal in observational learning of action patterns. *Journal of Motor Behavior* 17, 3 : 269-281, 1985.
- 4) Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. : Levels of processing : A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 11 : 671-684, 1972.
- 5) Craik, F. I. M. & Watkins, M. J. : The role of rehearsal in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 12 : 599-607, 1973.
- 6) Craik, F. I. M. & Tulving, E. : Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology : General* 104, 3 : 268-294, 1975.
- 7) Crocker, P. R. E. & Stortz, M. : Covert rehearsal and motor long-term memory. *Perceptual and Motor*

- Skills 55 : 934, 1982.
- 8) Crocker, P. R. E. & Dickenson, J. : Incidental psychomotor learning : The effects of number of movements, practice, and rehearsal. *Journal of Motor Behavior* 16, 1 : 61-75, 1984.
 - 9) Gallagher, J. D. & Thomas, J. R. : Rehearsal strategy effects on developmental differences for recall of a movement series. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 55, 2 : 123-128, 1984.
 - 10) Glenberg, A., Smith, S. M., & Green, C. : Type I rehearsal : Maintenance and more. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 16 : 339-352, 1977.
 - 11) Guttentag, R. E. : The mental effort requirement of cumulative rehearsal : A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology* 37 : 92-106, 1984.
 - 12) 橋本晃啓, 調枝孝治, 北村靖治 : Open Skill 学習における情報源, 手がかり, 行為から構成された運動課題の有効性. 広島大学総合科学部紀要Ⅳ 保健体育学研究 4 : 59-66, 1986.
 - 13) Hilgard, E. R. & Bower, G. H. : "Theories of Learning 4th ed.", Prentice-Hall, 1975.
 - 14) Houser, L. D. : The role of imaginal processing in the retention of visually-presented sequential motoric stimuli. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 55, 1 : 24-31, 1984.
 - 15) 伊藤政展 : 力量情報の短期保持におけるコーディング方略と強化回数の効果. 体育学研究 28 : 3 : 237-250, 1983.
 - 16) Jacoby, L. L., Bartz, W. H., & Evans, J. D. : A functional approach to levels of processing. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory* 4, 4 : 331-346, 1978.
 - 17) Jacoby, L. L. & Craik, F. I. M. : Effects of elaboration of processing at encoding and retrieval : Trace distinctiveness and recovery of initial context. In L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.) : "Levels of processing in Human Memory", Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates. 1-21, 1979.
 - 18) Justice, E. M. : Categorization as a preferred memory strategy : Developmental changes during elementary school. *Developmental Psychology* 21, 6 : 1105-1110, 1985.
 - 19) Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks J. J. : Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 16 : 519-533, 1977.
 - 20) Moscovitch, M. & Craik, F. I. M. : Depth of processing, retrieval cues, and uniqueness of encoding as factors in recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 15 : 447-458, 1976.
 - 21) Nairne, J. : Associative processing during rote rehearsal. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition* 9, 1 : 3-20, 1983.
 - 22) Naveh-Benjamin, M. : Cognitive load and maintenance rehearsal. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 23 : 494-507, 1984.
 - 23) Naveh-Benjamin, M. & Jonides, J. : Maintenance rehearsal : A two-component analysis. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition* 10, 3 : 369-385, 1984.
 - 24) Nelson, T. O. : Repetition and depth of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 16 : 151-171, 1977.
 - 25) 野村幸正 : 短期貯蔵における体制化. 心理学評論 19, 1 : 26-35, 1976.
 - 26) 野村幸正 : 記憶機構における復唱の検討—維持復唱と思惟復唱—. 心理学評論 19, 4 : 233-248, 1976.
 - 27) Ornstein P. A., Medlin, R. G., Stone, B. P., & Naus, M. J. : Retrieving for rehearsal : An analysis of active rehearsal in children's memory. *Developmental Psychology* 21, 4 : 633-641, 1985.
 - 28) Paivio, A. : "Imagery and Verbal Process", Holt Rinehart & Winston, New York, 1971.
 - 29) Rundus, D. : Analysis of rehearsal process in free recall. *Journal of Experimental psychology* 89 : 63-77, 1971.

- 30) Rundus, D. : Maintenance rehearsal and single-level processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 16 : 665-681, 1977.
- 31) Shimizu, H. : Nature of maintenance rehearsal in relation to delayed recognition and utterance. *Japanese Psychological Research* 26, 1 : 24-31, 1984.
- 32) 高橋雅延：記憶における精緻化様式の相違と精緻化対象についての検討. *心理学研究* 57, 6 : 357-364, 1987.
- 33) Watkins, M. J., Peynircioglu, Z. F., & Brems, D. J. : Pictorial rehearsal. *Memory and Cognition* 12, 6 : 553-557, 1984.
- 34) Woodward, Jr., A. E. & Bjork, R. A. : Recall and recognition as a function of primary rehearsal. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 12 : 608-617, 1973.
- 35) 山田幸代, 山口快生：自由想起におけるリハーサル方略の発達. *心理学研究* 54, 4 : 236-242, 1983.
- 36) 山口快生：自由想起におけるリハーサル諸技法の効果（1）—リハーサルの活動水準と活動部位指定の効果—. *心理学研究* 45, 4 : 171-180, 1974.
- 37) 山口快生：自由想起におけるリハーサル諸技法の効果（2）—リハーサルが入力情報をSTSからLTSへ転写させる効果—. *心理学研究* 47, 2 : 66-73, 1976.
- 38) 山口快生：短期記憶とリハーサル. *心理学評論* 19, 1 : 14-25, 1976.
- 39) 山口快生：カテゴリー・非カテゴリー材料におけるリハーサルが想起と体制化に及ぼす効果. *心理学研究* 54, 1 : 29-34, 1983.