

# プレー再生による知識構造の推測

田 中 雅 人

(保健体育研究室)

(平成2年10月11日)

## 序

人間の認知活動には、技能を含む広範な経験内容の蓄積である知識が関与している。知識の構造への推論は、記憶課題を用いたエキスパート・ノービスパラダイムにより導かれてきた。例えば、Chase & Simon (1973) や Reitman (1976) は、チェスや碁の配置の再生課題において、配置パターンとスキルレベルとの交互作用が認められたと報告している。エキスパートの組織化された知識は、より洗練されたチャンキングを可能にする。したがって、構造化されたパターンでは、エキスパートがノービスに優る再生パフォーマンスを示したと考えられている。

このパラダイムを用い、スポーツの認知スキルにおける類似性を示し、さらに、認知スキルと運動スキルとの同質性を示そうとする試みが、バスケットボール (Allard, et al., 1980) やフィールドホッケー (Starkes, 1980) で行われてきた。その結果、ゲーム構造とスキルレベルとの交互作用が示され、エキスパートの優位性は呈示された情報の処理水準の深さにあることが示唆された。しかしながら、これらの記憶課題に用いられた刺激は、いずれも静的なものであった。スポーツにおける記憶現象の特殊性は、特定の局面において空間的・時系列的な手がかりが存在することにある。そこで、Borgeaud & Abernethy (1987) が、バレーボール選手と大学生に対し、空間的・時系列的運動情報を含む動的な表示を用いて再調査を行ったところ、同様の交互作用が認められた。この結果は、バレーボール選手には構造化された情報の符号化や検索に関連する特別な認知的方略が発達していることを示すものであると述べている。また、バレー系列の再生においても組織化された情報がエキスパートの運動再生を高めることが報告されている (Starkes, et al., 1987)。

Borgeaud & Abernethy (1987) が指摘したように、エキスパートは、記憶の過程でノービスとは異なる洗練された認知的方略を用いていると考えられる。運動系列の再生は、新たな運動情報と既存の知識との関連性を見いだせるかどうかにより左右される。すなわち、呈示された情報が長期記憶から検索されることによってはじめて運動情報は認知され、再生が行われる。したがって、検索を容易にするためには、入力された情報を体制化する必要があり、そのための方略を整えることが重要であると考えられる。Winther & Thomas (1981), Gallagher & Thomas (1984) は、ラベリング方略やリハーサル方略が運動系列の再生パフォーマンスに影響したと報告している。また、グルーピングと再符号化に関する能力を検討した Gallagher & Thomas (1986) は、情報を体制化できない原因が方略の生成能力の欠如にあるのではなく、

過去の経験内容の蓄積である知識ベースの欠如にあるとしている。なお、系列運動学習における技能の獲得には、系列的順序情報の保持が求められるため、言語的処理が必要となり、言語リハーサルの有効性を示す報告もある (Housner, 1984 ; Weiss & Klint, 1987)。

こうした記憶過程における情報処理のための方略の発達には、知識ベースの発達が条件となると考えられる。このことは、ある特定の領域において大人よりも豊富な知識をもっている子どもは、大人よりも優れた再生を行えるといった Chi (1978) や Lindberg (1980) の研究結果からも明らかである。また、野球の知識水準が高いプレーヤーは、情報を体制化する、すなわち連続体としてチャンキングすることにより、少ない情報に基づく再生を可能にしていた (Chiesi, et al., 1979 ; Spilich, et al., 1979) という報告は、知識と情報処理方略との関連性を示すものである。

人間の情報処理過程には、表象的処理から意味的処理に至るまでのいくつかの水準がある。こうした処理過程を経て入力された情報は、組織化され、宣言的知識、あるいはそれを使うための手続き的知識として長期記憶に貯えられている。そして、新たに入力された情報は、これらの知識を用いてチャンキング、体制化され、長期記憶から検索されることにより認知が成立すると考えられる。そこで、本研究では、空間的・時系列的な運動情報を含むサッカーのゲーム状況の再生を求めることにより、サッカー選手の情報体制化の優位性を検証し、既有知識の構造を推測する。

## 方 法

### 1. 被 験 者

大学サッカー選手 (player: 競技経験 6～14年,  $\bar{x}$  = 9.0,  $SD$  = 2.76) 10名, およびサッカー競技経験のない大学生 (novice) 10名とした。

### 2. 実 験 1

#### 2-1. 課 題

連続した複数のプレーで構成されるプレー系列の順序再生を課題とした。ゲーム中に展開されるプレーは、空間的・時系列的な情報を含んでいる。これらの情報を有機的に結合させる能力がプレー系列の再生に反映されると考えられる。そして、この能力は、プレーヤーがこれまでに蓄積してきた知識に基づく。したがって、ゲーム状況再生のための情報の体制化は、既存の知識構造を推測するものである。

刺激の作成にあたり、1990年サッカーワールドカップの10試合を録画したビデオテープの中から、連続したプレーで構成され、シュートで一連のプレー系列が終了するシーンを選択した。選択したシーンは、プレー系列を構成するプレー数により3水準 (3, 4, 5) に分け、それぞれに対し6刺激、計18刺激を用意した。なお、各刺激には、構造化されたプレー (基本的・典型的グループ戦術であるワンツーパス、スルーパス、スイッチプレーなど) が0～4つ含まれている。

各刺激の前に、攻撃方向を示す矢印 (←あるいは→) を表示し、最終プレー直後に画面が消えるようビデオテープを編集した。刺激間にはブランクを挿入し、プレー数の順序はランダムにした。なお、各刺激の呈示時間は、4～23秒 ( $\bar{x}$  = 12.5,  $SD$  = 4.32) であった。

### 2-2. 手続き

被験者は、モニターの正面2.0mの位置に座り、VTRで呈示された刺激が消えたのち、プレーを再生するよう求められた。再生には、実際のサッカーコートをもとに1/850に縮小した図を用いた。

練習用刺激とそれに対する回答例(図1)を呈示し、再生方法を概説したのち、さらに、2回の練習試行を行った。ここでは、プレーが開始された位置とプレーの内容を再生課題とすることを確認した。続いて、18の刺激を順次呈示した。すべての刺激に対する再生が終了したのち、記銘方法とリハーサル方略に関する内省報告を求めた。

### 2-3. パフォーマンスの測定

再生されたプレーの内容(PLAY)と開始位置(POSITION)についての分析を行った。PLAYの再生に対しては、プレーの種類(ドリブル、パスなど)とプレーの方向(前方、後方など)が一致したものを正答とし、POSITIONの再生に対しては、プレーの起こったフィールド上での位置から10m以内を正答とした。それぞれについて、正答率(すべてのPLAYあるいはPOSITIONに正答した刺激の数/刺激の総数)およびエラー数(1刺激当たりの誤答の数)を求めた。

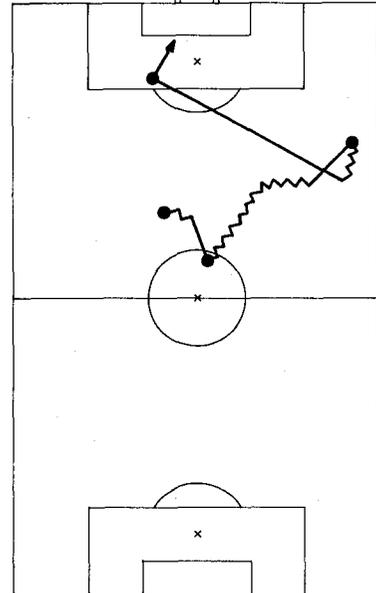
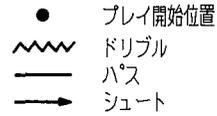


図1 練習用刺激に対する回答例

## 3. 実験 2

### 3-1. 課題

数字、および図形の系列に対する順序再生を課題とした。前者では、「3, 5, 7, 9」の4つの数字が、後者では、「○, △, □, ×」の4つの図形が2秒間ずつランダムに表示される。各系列の項目数により3水準(5, 7, 9)に分け、各水準に対し4刺激、計12刺激を両課題に用いた。各刺激に対し、最終項目が呈示されたのち消えるようブランクを挿入し、また、項目数の順序がランダムになるようビデオテープに編集した。

なお、ここで用いた課題は、実験1のプレー系列とは異なり、空間的・時系列的情報を含まない、また、項目どうしを連合づけたり体制化することが困難なものである。

### 3-2. 手続き

実験1と同様、被験者はモニター正面に座り、刺激が消えたのち数字および図形を表示された順序で再生するよう求められた。

数字系列についての練習試行を行ったのち、12刺激を呈示し再生を求めた。続いて、図形系列について同様の手順を繰り返した。全ての試行終了後、記銘方法とリハーサル方略に対する内省報告を求めた。

### 3-3. パフォーマンスの測定

数字、図形のそれぞれに対し、実験1と同様の方法で正答率とエラー数を求めた。

## 結 果

### 1. プレー系列の再生

#### 1-1. 正答率とエラー

表1, 図2にプレー系列の再生における正答率を示した。両課題のいずれの被験者群においてもプレー数の増加による正答率の減少傾向が認められたものの, **PLAY**と**POSITION**では, その傾向がやや異なっていた。各系列に対して, 2要因(群×課題)  $\chi^2$ テストを行った

表1 プレー系列の再生における正答率

| task     | group  | sequence |                   |                   |
|----------|--------|----------|-------------------|-------------------|
|          |        | 3        | 4                 | 5                 |
| PLAY     | player | 75.0     | 60.0              | 46.7 <sup>a</sup> |
|          | novice | 66.7     | 48.3              | 28.3 <sup>a</sup> |
| POSITION | player | 46.7     | 21.9 <sup>b</sup> | 15.0              |
|          | novice | 31.7     | 5.0 <sup>b</sup>  | 6.7               |

<sup>b</sup>P < .01  
<sup>a</sup>P < .05

表2 プレー系列の再生における正答率の2要因 $\chi^2$ テスト

|              | sequence               |          |                       |
|--------------|------------------------|----------|-----------------------|
|              | 3                      | 4        | 5                     |
| group        | $\chi^2 = 3.300$       | 5.386*   | 5.820*                |
| task         | $\chi^2 = 24.310^{**}$ | 44.743** | 23.282**              |
| group × task | $\chi^2 = 0.269$       | 0.168    | 0.819                 |
|              | df = 1                 |          | **P < .01<br>*P < .05 |

表3 プレー系列の再生におけるエラー数

| task     | group  | sequence  |                  |                  |                  |
|----------|--------|-----------|------------------|------------------|------------------|
|          |        | 3         | 4                | 5                |                  |
| PLAY     | player | $\bar{x}$ | 0.2              | 0.4 <sup>a</sup> | 0.8 <sup>b</sup> |
|          |        | SD        | 0.16             | 0.32             | 0.38             |
|          | novice | $\bar{x}$ | 0.4              | 0.9 <sup>a</sup> | 1.3 <sup>b</sup> |
|          |        | SD        | 0.30             | 0.27             | 0.36             |
| POSITION | player | $\bar{x}$ | 0.7 <sup>c</sup> | 1.3 <sup>d</sup> | 1.9 <sup>e</sup> |
|          |        | SD        | 0.24             | 0.50             | 0.35             |
|          | novice | $\bar{x}$ | 1.3 <sup>c</sup> | 2.2 <sup>d</sup> | 2.8 <sup>e</sup> |
|          |        | SD        | 0.56             | 0.69             | 0.79             |

<sup>ade</sup>P < .01  
<sup>bc</sup>P < .05

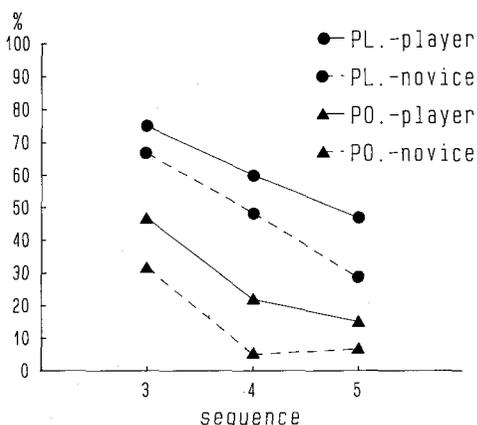


図2 プレー系列の再生における正答率

ところ, 系列4と系列5に群の主効果が, すべての系列において課題の主効果が認められた。なお, 交互作用は, いずれにおいても認められなかった(表2)。これは, **player**が系列4と系列5において **novice**よりも高い正答率を示し, また, すべての系列において **PLAY**の正答率が **POSITION**よりも高いことを示している。続いて, 各課題での群間差を臨界比法により検定したところ, **PLAY**の系列5 (CR = 2.047, P < .05)と **POSITION**の系列4 (CR = 2.685, P < .01)にそれぞれ有意な差が認められた(表1)。

表3, 図3にプレー系列の再生におけるエラー数の平均値( $\bar{x}$ )と標準偏差値(SD)を示した。正答率と同様に, プレー数に伴う増加傾向を示した。各系列に対して, 2要因(群×課題)分散分析を行ったところ, すべての系列において群および課題の主効果が認められた(表4)。そこで, **PLAY**における群間の差の検

表4 プレー系列の再生におけるエラー数の2要因分散分析

|            | sequence   |         |         |
|------------|------------|---------|---------|
|            | 3          | 4       | 5       |
| group      | F= 10.83** | 17.41** | 17.43** |
| task       | F= 32.30** | 49.15** | 61.58** |
| group×task | F= 2.24    | 2.49    | 2.11    |
|            | df=1/36    | **P<.01 |         |

定をtテストを用いて行った結果、系列4 (t(18) = 3.049, P < .01) と系列5 (t(18) = 2.622, P < .05) に、また、POSITION ではすべての系列(系列3: t(18) = 2.731, P < .05; 系列4: t(18) = 3.227, P < .01; 系列5: t(18) = 3.292, P < .01) に有意な差が認められ、playerのエラー数はnoviceのエラー数よりも少ないことが示された(表3)。

1-2. 系列位置効果

プレー系列の再生における各系列位置でのエラー率(各位置での誤答の数/各位置の総数)を求めた(表5)。playerとnoviceの系列位置に伴うエラー率の変化傾向の違いを検定するため、χ<sup>2</sup>テストを行ったところ、PLAYにおいては系列4と系列5に、POSITIONにおいては系列3にそれぞれ有意性が認められた。また、図4は、PLAYおよびPOSITIONの系列5でのエラー率を示したものである。PLAYにおいて、noviceが系列位置に関わらず高いエラー率を示しているのに対し、playerでは系列位置が進むに伴ってエラー率が減少している。このことは、エラー率の変化傾向におけるplayerとnoviceの独立性を示すものである。なお、PLAYの系列4とPOSITIONの系列3においても同様の傾向が示された。

1-3. 呈示時間との関係

プレーの再生に用いられた刺激の呈示時間

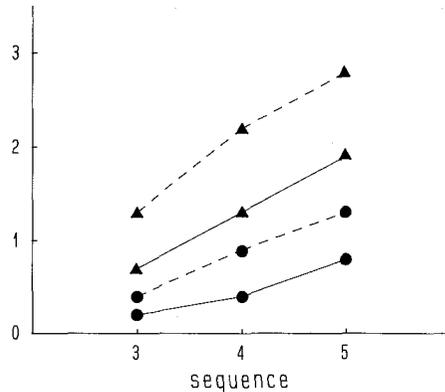


図3 プレー系列の再生におけるエラー数

表5 プレー系列の再生における系列位置でのエラー率

| task     | sequence | group  | sequential position |      |      |      |      | χ <sup>2</sup> (df) |
|----------|----------|--------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|
|          |          |        | 1st                 | 2nd  | 3rd  | 4th  | 5th  |                     |
| PLAY     | 3        | player | 8.3                 | 13.3 | 0.0  | -    | -    | 2.701               |
|          |          | novice | 10.0                | 25.0 | 6.7  | -    | -    |                     |
|          | 4        | player | 28.3                | 15.0 | 6.7  | 16.7 | -    | 8.570*              |
|          |          | novice | 26.7                | 35.0 | 33.0 | 20.0 | -    |                     |
|          | 5        | player | 28.3                | 16.7 | 15.0 | 11.7 | 8.3  | 13.331**            |
|          |          | novice | 18.3                | 40.0 | 30.0 | 30.0 | 40.0 |                     |
| POSITION | 3        | player | 36.7                | 33.3 | 3.3  | -    | -    | 13.157**            |
|          |          | novice | 41.7                | 41.7 | 41.7 | -    | -    |                     |
|          | 4        | player | 60.0                | 35.0 | 26.7 | 30.0 | -    | 3.799               |
|          |          | novice | 56.7                | 58.3 | 48.3 | 36.7 | -    |                     |
|          | 5        | player | 66.7                | 45.0 | 35.0 | 33.3 | 23.0 | 6.614               |
|          |          | novice | 65.0                | 65.0 | 65.0 | 56.7 | 55.0 |                     |

\*P<.01  
\*\*P<.05

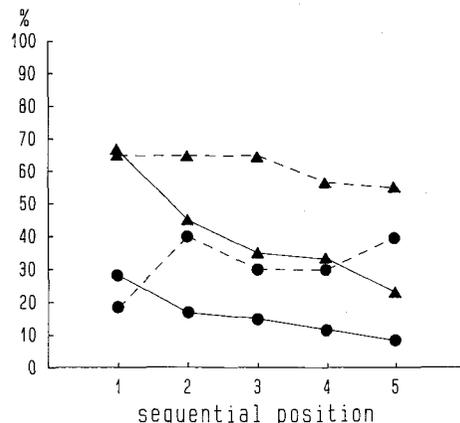


図4 プレー系列5における各系列位置でのエラー率

は、4～23秒であった。PLAY および POSITION におけるエラー数の呈示時間への回帰式および相関係数を求めた(図5, 図6)。PLAY での novice, POSITION での player と novice に有意な相関が認められ(PLAY-novice:  $t(16) = 2.390, P < .05$ ; POSITION-player:  $t(16) = 2.586, P < .05$ ; POSITION-novice:  $t(16) = 2.469, P < .05$ ), 呈示時間の増大に伴うエラー数の直線的増加傾向が示された。また, PLAY, POSITION それぞれにおける player と novice の回帰の同質性の検定を行ったところ, 両課題において同質性が認められた(PLAY:  $F(1/32) = 1.602, P > .10$ ; POSITION:  $F(1/32) = 0.189, P > .10$ )。

2. 数字・図形系列の再生  
2-1. 正答率とエラー

表6, 図7に数字系列と図形系列における正答率を示した。いずれも項目数の増加による減少傾向を示している。表7は, 2要因(群×課題) $\chi^2$ テストの結果である。課題の主効果が系列5と系列7のみに認められ, 群の主効果および交互作用は認められなかった。したがって, 系列の項目数が7以下である時には, 数字系列での正答率が図形系列での正答率を有意に上回

表6 数字・図形系列の再生における正答率

| task | group  | sequence |      |      |
|------|--------|----------|------|------|
|      |        | 5        | 7    | 9    |
| 数字   | player | 100.0    | 67.5 | 12.5 |
|      | novice | 97.5     | 60.0 | 32.5 |
| 図形   | player | 80.0     | 47.5 | 10.0 |
|      | novice | 80.0     | 42.5 | 12.5 |

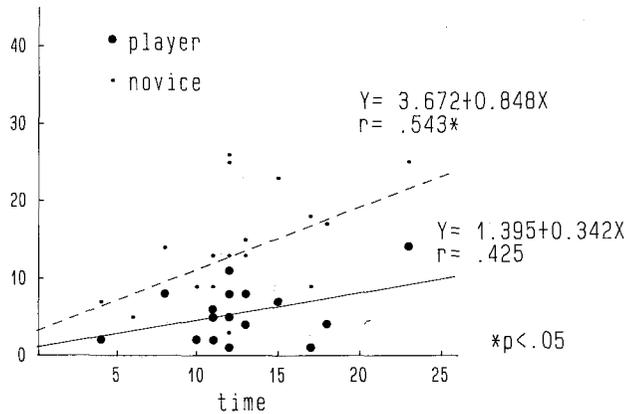


図5 PLAYにおけるエラー数の呈示時間への回帰

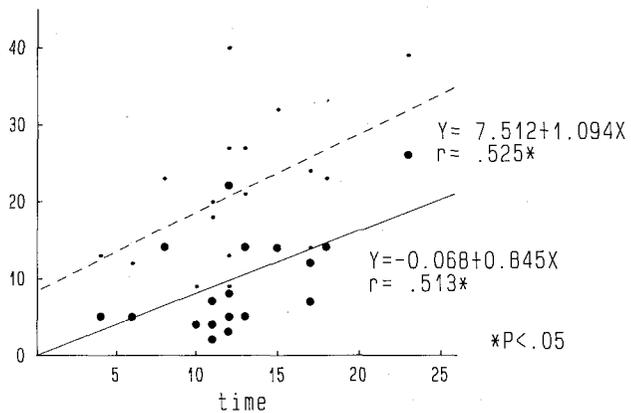


図6 POSITIONにおけるエラー数の呈示時間への回帰

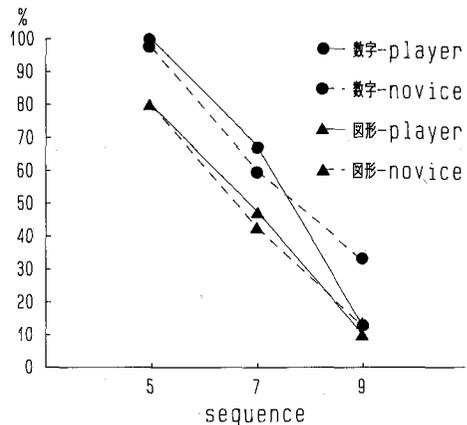


図7 数字・図形系列の再生における正答率

表7 数字・図形系列の再生における正答率の2要因 $\chi^2$ テスト

|            |           | sequence |         |        |
|------------|-----------|----------|---------|--------|
|            |           | 5        | 7       | 9      |
| group      | $\chi^2=$ | 0.066    | 0.630   | 3.609  |
| task       | $\chi^2=$ | 14.809** | 5.668*  | 3.609  |
| group×task | $\chi^2=$ | 0.066    | 0.025   | 2.183  |
|            |           | df=1     | **P<.01 | *P<.05 |

表8 数字・図形系列の再生におけるエラー数

| task | group  | sequence  |      |      |      |
|------|--------|-----------|------|------|------|
|      |        | 5         | 7    | 9    |      |
| 数字   | player | $\bar{x}$ | 0.0  | 0.8  | 2.6  |
|      |        | SD        | 0.00 | 0.84 | 1.02 |
|      | novice | $\bar{x}$ | 0.0  | 0.8  | 2.0  |
|      |        | SD        | 0.09 | 0.69 | 1.53 |
| 図形   | player | $\bar{x}$ | 0.5  | 1.4  | 3.3  |
|      |        | SD        | 0.49 | 0.99 | 1.13 |
|      | novice | $\bar{x}$ | 0.4  | 1.6  | 2.9  |
|      |        | SD        | 0.39 | 0.85 | 1.61 |

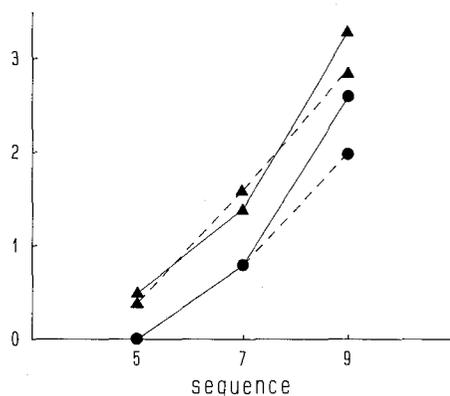


図8 数字・図形系列の再生におけるエラー数

表9 数字・図形系列の再生におけるエラー数の2要因分散分析

|            |    | sequence |         |        |
|------------|----|----------|---------|--------|
|            |    | 5        | 7       | 9      |
| group      | F= | 0.11     | 0.14    | 1.17   |
| task       | F= | 18.95**  | 6.02*   | 3.14   |
| group×task | F= | 0.34     | 0.19    | 0.07   |
|            |    | df=1/36  | **P<.01 | *P<.05 |

り、この傾向が両群に認められることを示している。

表8, 図8に数字系列と図形系列におけるエラー数の平均値と標準偏差値を示した。呈示された項目数が多くなるにしたがってエラー数が増加する傾向が認められた。また、各系列に対して2要因(群×課題)分散分析を行った結果、系列5と系列7の課題の主効果において有意性が認められたが、群間には差が認められなかった(表9)。正答率と同様、課題間にはエラー数の差が存在し、このことは両群に認められることが示された。

### 2-1. 系列位置効果

各系列位置でのエラー率を表10に示した。系列位置によるエラー率の変化傾向に対する群の独立性を $\chi^2$ テストにより検定した。図形系列9においてのみ独立性が示された。他の図形系列とすべての数字系列には群の独立性が認められず、playerとnoviceのエラーの出現傾向の類似性が示された。なお、図9に数字および図形系列7におけるエラー率を示した。課題により変化傾向はやや異なるものの、系列位置が進むにつれエラー率が増大し、最終項目で再びエラー率が低下するという系列位置効果が両群に認められた。

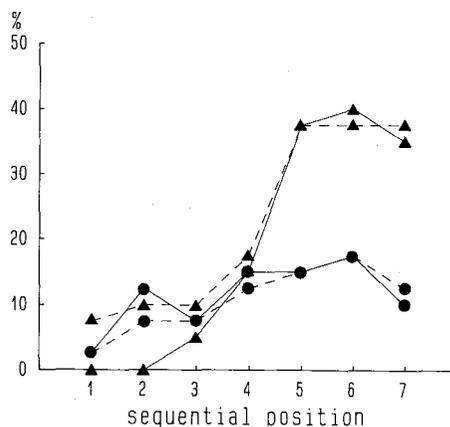


図9 数字・図形系列7における各系列位置でのエラー率

表10 数字・図形系列の再生における系列位置でのエラー率

| task | sequence | group  | sequential position |      |      |      |      |      |      |      |      | $\chi^2$<br>(df) |     |
|------|----------|--------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|-----|
|      |          |        | 1st                 | 2nd  | 3rd  | 4th  | 5th  | 6th  | 7th  | 8th  | 9th  |                  |     |
| 数字   | 5        | player | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | —    | —    | —    | —    | —                | —   |
|      |          | novice | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 2.5  | —    | —    | —    | —    | —                |     |
|      | 7        | player | 2.5                 | 12.5 | 7.5  | 15.0 | 15.0 | 17.5 | 10.0 | —    | —    | 0.638            | (6) |
|      |          | novice | 2.5                 | 7.5  | 7.5  | 12.5 | 15.0 | 17.5 | 12.5 | —    | —    |                  |     |
|      | 9        | player | 0.0                 | 15.0 | 17.5 | 20.0 | 20.0 | 27.5 | 47.5 | 57.5 | 52.5 | 2.876            | (7) |
|      |          | novice | 0.0                 | 7.5  | 10.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 32.5 | 40.0 | 37.5 |                  |     |
| 図形   | 5        | player | 2.5                 | 12.5 | 15.0 | 12.5 | 7.5  | —    | —    | —    | —    | 5.121            | (4) |
|      |          | novice | 10.0                | 10.0 | 12.5 | 7.5  | 0.0  | —    | —    | —    | —    |                  |     |
|      | 7        | player | 0.0                 | 0.0  | 5.0  | 15.0 | 37.5 | 40.0 | 35.0 | —    | —    | 7.000            | (6) |
|      |          | novice | 7.5                 | 10.0 | 10.0 | 17.5 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | —    | —    |                  |     |
|      | 9        | player | 7.5                 | 20.0 | 25.0 | 32.5 | 32.5 | 42.5 | 57.5 | 62.5 | 45.0 | 19.379*          | (8) |
|      |          | novice | 7.5                 | 22.5 | 32.5 | 30.0 | 22.5 | 35.0 | 37.5 | 47.5 | 57.5 |                  |     |

\*P<.05

### 3. プレー系列の再生と数字・図形系列の再生との関連性

図10は、プレー系列の再生における POSITION の正答数と数字系列の再生における正答数との相関を示したものである。また、図11には、POSITION と図形系列との相関を示した。いずれも相関係数に有意性は認められなかったものの、player が負の相関 (POSITION- 数字:  $r = -.277$ ; POSITION- 図形:  $r = -.424$ ) を示したのに対し、novice は正の相関 (POSITION- 数字:  $r = .613$ ; POSITION- 図形:  $r = .437$ ) を示した。このことは、novice では数字や図形の再生に優れたものが POSITION の再生にも優れているが、player

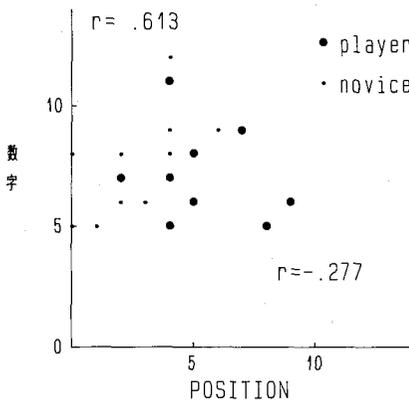


図10 プレー系列と数字系列での正答数の相関

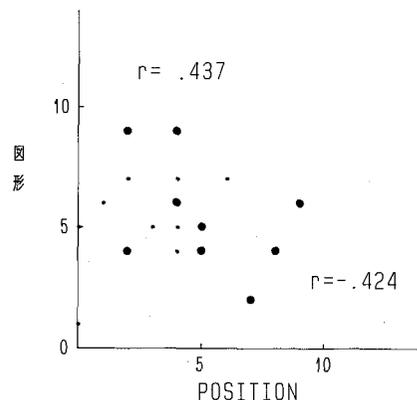


図11 プレー系列と図形系列での正答数の相関

にはこの関係が認められなかったことを示している。なお、PLAY と数字・図形系列については明確な関連性は得られなかった。

## 考 察

### 1. 情報処理におけるプレーヤーの優位性

プレー系列の再生課題において、プレー数に関わらずプレーヤーはノービスよりも優れた再生を示した。この結果は、他のスポーツ選手を被験者として行われた研究 (Allard, et al., 1980 ; Starkes, 1980 ; Borgeaud & Abernethy, 1987) と一致するものである。プレーヤーの優位性は、彼らが固有に持つ記憶容量に依存するものではない。このことは、数字と図形系列の再生パフォーマンスに違いがなかったことから明らかである。したがって、プレーヤーの優位性は、記憶容量の大きさにあるのではなく、情報の処理レベルの深さにあると考えた方が妥当であろう。プレーヤーは、パスと次のパス、ドリブルと次のドリブルを2つの個々のプレーとして認知しているのではなく、それぞれをワンツープラス、スイッチプレーといったように意味づけている。すなわち、意味的処理といわれる深いレベルで情報を処理している。また、パスといった単一のプレーであっても、状況に応じてスルーパス、サイドチェンジといった意味的レベルでの処理が可能である。一方、ノービスは、それぞれのプレーを連合させたり、意味づけて解釈することが難しい。記憶痕跡の強さは処理水準の関数であり、その結果が再生パフォーマンスに反映されていると考えられる。

情報をどのような方法あるいは形式で保持していくかは、リハーサル方略の問題である。内省報告によると、プレーヤーは、積極的な言語化およびイメージ化をリハーサルに用いていたが、ノービスではイメージリハーサルを用いるか積極的な方略をもたないかのいずれかであった。一方、再生課題が数字や図形の場合には、多くの被験者が言語化を試みていた。系列順序を保持するためには、言語的処理が必要であるとした Housner (1984) の見解は、言語的リハーサルが実行不能であったノービスのパフォーマンスの低下を説明するものである。なお、リハーサル方略が使用できなかった原因は、いかに言語化すべきかといった知識ベースの欠如によるものであると推測できる。また、いずれの被験者においても、エラー数は呈示時間の線形関数として増加していた。呈示時間が長くなるにしたがって以前のプレーも含めて累積的にリハーサルを行う必要が生じる。こうした場合、並列処理機能をもつ視覚的イメージでは、系列情報を保持することが困難である。したがって、プレーを言語的に、すなわち意味的レベルで処理することが可能なプレーヤーの y 切符と勾配は、ともにノービスよりも小さくなっていると考えられる。

プレー系列は、空間的・時系列的運動情報として呈示されていた。認知を成立させるためには、この運動情報を手がかりとして長期記憶への検索を行わなければならない。そして、手がかりの有効性は数の多さではなく、質の連関にある。プレーヤーは、呈示されるすべての情報から冗長な情報を排除することによって質的連続性を高めている。ノービスは、この情報の選択能力に欠ける。このことは、ノービスにおいて、典型的グループ戦術、つまり構造化されたプレー系列が確実に再生されていないといった事実からも明らかである。

### 2. 情報処理におけるプレーヤーの特殊性

一般的に呈示された情報を順序再生する場合には、はじめの方の項目とあとの方の項目の再生率が高くなるといった系列位置効果が得られる。数字・図形系列の再生においては、課題に

よりややその傾向が異なるものの、系列位置効果が少なからず存在していた。前部の項目は、そのあとに呈示される項目により干渉を受けるのでより高いレベルで処理されるため記憶痕跡が強くなり、また、終末部の項目は、そのあとに呈示される項目がないため深いレベルで処理されなくても再生が可能となる。こうした処理レベルの違いが系列位置におけるエラー率の違いとなって現れていると考えられる。

一方、プレー系列の再生における系列位置効果は、ノービスにわずかに認められただけである。プレーヤーには、系列位置が進むにしたがってエラー率を低下させる傾向が認められた。このことは、呈示された情報に対するプレーヤーの処理レベルが一般の記憶課題とは異なる、すなわち必ずしも前部を深いレベルで、終末部を浅いレベルで処理しているわけではないことを意味する。プレーヤーの情報に対する意味的処理は、情報の手がかりとしての重要性に基づいてなされるものであり、系列位置との関連性は低い。また、構造化されたプレーは、最終目的であるシュートに関連して生じる場合が多い。つまり、中盤でのプレー情報よりも、ゴール前での情報の方が、プレーヤーにとって重要である。したがって、処理レベルも深くなりエラー率も減少すると考えられる。プレーヤーとノービスとの系列位置効果の違いは、それぞれの情報に対する意味づけ、すなわち情報処理レベルの違いであると考えられる。

### 3. 情報処理の違いからの知識構造の推測

ノービスの数字・図形系列とプレー系列の再生パフォーマンスの間には、弱いながらも正の相関が認められ、また、いずれの再生においても系列位置効果が示されたことから、ノービスは、両領域において類似した情報処理方略を用いていたと考えられる。一方、プレーヤーには、正の相関が認められず、系列位置効果も存在しなかった。したがって、プレーヤーは、領域特種的な処理方略に基づきプレー系列を再生していたと考えられる。そして、こうした情報処理方略、すなわち情報を有意義なものとして深いレベルで処理する能力は、これまでに蓄積され組織化されてきた知識ベースに負うところが大きい。

過去に経験した1つ1つの情報は、長期記憶という形で貯えられている。この過程において、入力された情報は単に保持されるだけでなく、既存の知識に照らして意味を解釈し再編成され、宣言的知識や手続き的知識として貯蔵される。新たに情報が入力されると、この情報の集合体である知識を検索し、照合することによってその情報が何であるかを認知し、意味づける。認知の成立とは、知識として組織化された情報を活性化し、引き出すことに他ならない。なお、新たな情報は、それ事態が単独では処理されず、他の情報との関連、すなわち文脈に応じて処理されている。この際、既存知識の編成における文脈との類似性が検索過程での入力情報の体制化を促進する。そして、情報の体制化は、検索の対象となる知識構造に依存する。したがって、ユニークで洗練された知識構造は、適切な情報の体制化を可能にし、その結果、優れた再生を可能にしている。

### 引 用 文 献

- Allard, F. and Burnett, N., Skill in sport, *Canadian Journal of Psychology*, 39 : 294-312, 1985.  
 Allard, F., Graham, S., and Paarsalu, M. E., Perception in sport : Basketball, *Journal of Sport Psychology*, 2 : 14-21, 1980.  
 Borgeaud, P. and Abernethy, B., Skilled perception in volleyball defense, *Journal of Sport Psychology*, 9 :

- 400-06, 1987.
- Chase, W. G. and Simon, H. A., Perception in chess, *Cognitive Psychology*, 4 : 55-81, 1973.
- Chi, M. T. H., Knowledge structures and memory development, In Siegler, R. S. (ed.), *Children's thinking : What develop ?*, Lawrence Erlbaum Associates, 1978, pp. 73-96.
- Chi, M. T. H., Knowledge development and memory performance, In Friedman, M. P., Das, J. P., and O'Conner, N. (eds.), *Intelligence and learning*, plenum press, 1981, pp. 221-29.
- Chiesi, H. L., Spilich, G. J., and Voss, J. F., Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge, *Journal of Verbal learning and Verbal Behavior*, 18 : 257-73, 1979.
- Gallagher, J. D. and Thomas, J. R., Rehearsal strategy effects on developmental differences for recall of a movement series, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 55 : 123-28, 1984.
- Gallagher, J. D. and Thomas, J. R., Developmental effects of recoding on learning a movement series, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57 : 117-27, 1986.
- Housner, L. D., The role of visuzl imagery in recall of modeled motoric stimuli, *Journal of Sport Psychology*, 6 : 148-58, 1984.
- Lindberg, M. A., Is knowledge base developmet a necessary and sufficient condition for memory development?, *Journal of Experimental Child Psychology*, 30 : 401-10, 1980.
- Reitman, J. S., Skilled perception in Go : Deducing memory structures from inter-response times, *Cognitive Psychology*, 8 : 336-56, 1976.
- Spilich, G. J., Vesonder, G. T., Chiesi, H. L., and Voss, J. F., Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge, *Journal of Verbal learning and Verbal Behavior*, 18 : 275-90, 1979.
- Starkes, J. L., Skill in field hockey : The nature of the cognitive advantage, *Journal of Sport Psychology*, 9 : 146-60, 1987.
- Starkes, J. L., Deakin, J. M., Lindley, S., and Crisp, F., Motor versus verbal of ballet sequences by young expert dancer, *Journal of Sport Psychology*, 9 : 222-30, 1987.
- 田中雅人, プレーの選択行動にみる知識の構造, *愛媛大学教育学部紀要 第I部 教育科学*, 36 : 145-57, 1990.
- Thomas, J. R., Acquisition of motor skills : Information processing differences between children and adults, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51 : 158-73, 1980.
- Weiss, M. R. and Klint, K. A., Show and tell in the gymnasium : An investigation of differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills, *Research Quaterly for Exercise and Sport*, 58 : 234-41, 1987.
- Winther, K. T. and Thomas, J. R., Developmental differences in children's labeling of movement, *Journal of Motor Behavior*, 13 : 77-99, 1981.