

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

橋本 晃啓, 調枝 孝治, 北村 靖治

広島大学総合科学部保健体育講座

(1986.10.31 受理)

Effects of Motor Tasks Including Process of Information Resources, Cues and Plans of Actions on Open Skill Learning

Akihiro HASHIMOTO, Koji CHOSHI
and Seiji KITAMURA

Abstract

In the present paper we intended to make clear the effects of motor tasks including process of information resources, cues and plans of actions on open skill learning in physical educational class. 42 female subjects (age 18—20) learned basketball offensive skills in 3 on 2 situation for 5 weeks. Experimental group (N=21) was assigned the motor tasks which required to watch certain environmental cues and decide a correct action matched each of them. Control group (N=21) was required to perform fixed formation plays.

The results obtained from skill tests and questionnaires of 3 on 2 attack at the initial and final phase of learning as follows:

- 1) The motor tasks including process of information resources, cues and plans of actions were more effective on acquiring offensive skills in basketball 3 on 2 situation than fixed formation tasks.
- 2) Experimental group tended to recognize certain environmental cues about defensive plays and decide offensive plays based on them.

緒 言

体育が運動行動の組織化をとりあげる教科である限りにおいて, 運動スキル (motor skills) の習得は, 体育授業における最も重要な目標の一つである。Whiting (1975) の定義によれば, 運動スキルは, 「学習過程を通して, 感覚—中枢—運動機構といった全体的連鎖を含む, 複雑で意図的な行為 (complex, intentional actions) が, 最高の正確さで, あらかじめ決められた目的を達成するように組織化され, 協応化されたものである」¹⁵⁾ と述べられている。このような定義に関連した運動学習の基礎的研究はすすんでいる。^{1), 2)} しかしながら, 授業において, これらの研究成果を適用して指導体系を構成したものは少ない。

Whiting の定義からもわかるように, 人間の情報処理過程はスキル学習の基本的なメカニズム

である。この情報処理のメカニズムは本来個人レベルのシステムであるが、体育の授業システムでの運動スキル学習にも同様な情報処理のメカニズムがはたらいっていると考えられる。その点で、Marteniuk (1976) のモデルが参考になる。¹⁰⁾

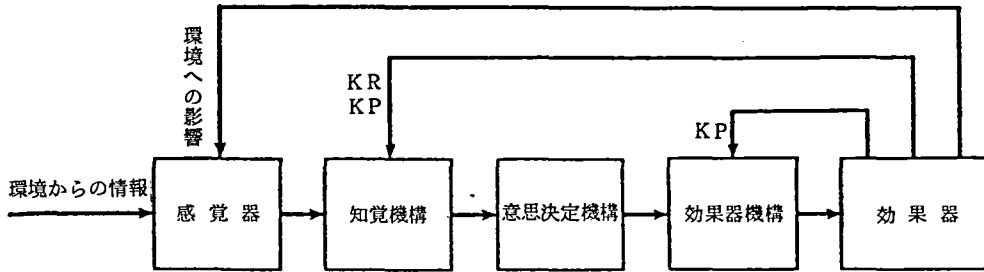


図1 情報処理メカニズムのモデル (Marteniuk, 1976に加筆)

図1は Marteniuk の情報処理メカニズムのモデルに加筆したものである。ここでは、感覚情報の入力から運動指令の出力までの中枢神経系のメカニズムが重要視されている。

このモデルを説明すると、まず知覚機構では、視覚、聴覚、自己受容感覚などの情報を入力し、状況を認知する。このとき、過去経験や先行情報をもとに、予測や選択的注意 (selective attention) が行われる。また、感覚情報には結果の知識 (knowledge of results, KR) とパフォーマンスの知識 (knowledge of performance, KP) が含まれている。ここで、結果の知識とは、動作終了後に目的が達成されたかどうかの評価に用いるフィードバック情報である。一方、パフォーマンスの知識とは、動作遂行中にその動作が正しいかどうかを評価するのに用いるフィードバック情報である。パフォーマンスの知識は効果器機構にフィードバックするが、動作時間が十分長ければ知覚機構にもフィードバックする。

意思決定機構では、知覚機構の処理結果と所期の目的とに基づいて、行為のプラン (plan of actions) を形成する。行為のプランとは動作のイメージのようなものであり、いつ、どこで、何を、どれくらいの力で、といったことがらのおおまかな内容を意味するものである。この時点で、環境の要求とこれに対する正しい行為とを結びつけているとき、意思決定機構の処理は容易に行われる。これは、過剰学習 (overlearning) がなされている場合、あるいは、できごとへの期待と反応の準備がある場合である。

そして、意思決定機構で形成された行為のプランから、使用する筋肉やその収縮のタイミングなどを決め、運動指令を出力するのが効果器機構である。ここではまた、運動指令をコピーして残しておき、パフォーマンスの知識と比較して誤差があれば遂行中の動作を修正する。

いま、この情報処理モデルを授業との関連で考えてみると、たとえば体育授業でよくとりあげられる教材の一つにバスケットボールがある。バスケットボールの特性には、敏捷性、持久力、チームワークなどとともに判断力がしばしばあげられており、^{4),9),12),16)}授業構成の観点からすれば、これらはバスケットボールを教材化する際に着目すべき能力特性である。ここで言われている判断力とは、遂行者がおかれた状況に関する判断力を意味している。そして、バスケットボールのプレーの質を決定づけるのはこの状況判断の能力である。

ボールゲームにおける状況判断の定義には中川 (1984) のものがある。すなわち、「ボールゲームにおける状況判断は、『外的ゲーム状況を選択的に注意してから、ゲーム状況を認知、予測し、遂行するプレーに関する決定を下すこと』である」¹¹⁾とされている。ここに示される、選択的注意、状況の認知、予測、プレーの決定は、先述した Marteniuk の知覚機構・意思決定機

構に含まれる情報処理過程にあたる。したがって、一般に言われている判断力とは、中枢神経系における知覚機構・意思決定機構に関する情報処理の能力を指している。しかしながら、バスケットボールを教材とした授業実践報告で、知覚機構・意思決定機構での情報処理過程に重点を置いて課題化したスキル学習指導はほとんど見られない。^{3), 5), 8), 13)}

知覚機構・意思決定機構における情報処理過程の課題化に関連して、Marteniuk は Fitts にしたがってスキル学習を3段階に分け、それぞれの段階において、教授上重要な点をいくつか指摘している。Fitts が示したスキル学習の3段階とは、認知的段階 (cognitive phase), 連合的段階 (associative phase), 自動的段階 (autonomous phase) である。¹⁾ まず、学習者は認知的段階で、その課題や課題が要求するものを理解しようとする。ここでは、古い習慣を寄せ集めて、新しいスキルの全体的な遂行プランを形成しなければならない。連合的段階は、繰り返し練習により、正しくない手がかり (cues) への反応、正しくない要素の系列化やタイミングが除去され、動作が正しい階層的系列的の秩序により構成される段階である。自動的段階にはいると、情報処理過程は自動的にすすみ、他の進行中の動作や環境の妨害などの干渉を受けなくなる。

このような学習段階に対して、次の Marteniuk の指摘は、主として第一と第二の段階についてふれている。それによると、認知的段階において形成されるべきスキルの全体的な遂行プランには、動作を決めるための環境の手がかりが含まれている。ゆえに、学習者がこの手がかりを識別できるようにしなければならない。特に、視覚的手がかりは新しい運動スキルを習得するときの重要なファクターだとされている。¹⁰⁾これが指摘の一つである。ここで言う手がかりとは次の意味で用いられている。自動的段階では、手がかりが生起すれば特定の一連の動作が完了するまで続く。そして手がかりとは、その初めから終わりまでの系列の最初の部分を指す。しかしながら、認知的段階の手がかりはこれとは質的に異なり、多くのできごとの中から将来的に正しい手がかりとなるものを探っていく過程での、個々のできごとである。

Poulton (1957) は、スキルが遂行される環境の性質によって、それを open skill と closed skill に分類した。¹⁰⁾ closed skill とは、比較的安定した予測可能な環境で遂行されるスキルである。一方、open skill とは、環境が非常に予測しにくく、絶えず変化する事態で遂行されるスキルである。バスケットボールは、ボール、味方のプレイヤー、敵方のプレイヤーといった、スキル遂行に必要な条件が連続的に空間を移動するために、open skill に属するとされる。したがってバスケットボールのスキル遂行事態では、多くの場合、処理すべきできごとが多数存在し動作も非常に多様である。

Marteniuk は上記の open skill の特性をふまえて、環境に生起するできごとを予測できることだけ、あるいは環境の要求に対応していない動作を遂行できるだけでは、open skill をスムーズに遂行することはできないと考えている。そして、open skill 学習の連合的段階では、特定の環境の要求と適切な動作とを、1対1に対応させるような繰り返し練習が必要なことを述べている。¹⁰⁾これが二つめの指摘である。

この二つの指摘は、環境の視覚的手がかりを明示すること、この手がかりと遂行者の正しい行為を1対1に対応させることが、体育授業場面における open skill の習得に重要な役割を果たすことを示唆している。しかしながら、これを実践場面で研究したものは少ない。

Marteniuk の二つの指摘について、橋本 (1984, 1986) は、バレーボールの三段攻撃とテニスのグランドストロークの授業を用いて検討した。その結果、これらのスキルの習得に有効であると報告している。^{6), 7)}

以上のことから、open skill としてのバスケットボールを教材とした授業では、知覚機構・意思決定機構における情報処理過程に重点を置いた課題化がほとんどなされていないこと。そして、

環境の視覚的手がかりを示し、この手がかりと正しい行為とを1対1に対応させることが、体育授業での open skill の習得に有効なのではないかという問題が生じる。

そこで、本研究の目的であるが、バスケットボールの3対2での攻撃の学習において、「情報源Aを見て、手がかりBが得られたならば行為B'を手がかりCが得られたならば行為C'を遂行する」といったように、情報源、手がかり、手がかりに対応する行為から課題を構成した。そして、この課題と、従来よく用いられているフォーメーションプレーを遂行する課題との比較において、open skill の習得レベルの有効性を検討することにした。

研究方法

〔被験者〕被験者は大学生女子（18歳～20歳）で42名。彼女らは、ランニングパス、ドリブルシュートのスキルのレベルがほぼ等質となるように21名ずつの2群に分けられた。このグルーピングは、バスケットボール単元の準備段階における、指導者によるスキルの観察に基づいて行われた。

〔授業の目標〕3対2が形成された場面から攻撃して、10回中7回は1対0の場面をつくってシュートをし、そのシュート数の半数は得点することが目標とされた。

〔学習過程〕学習期間は90分×5週である。学習過程は、(step 1)ドリブルシュート・ランニングシュート、(step 2)2対1での攻撃、(step 3)3対2での攻撃、三つの過程から構成された。

2群のうち、実験群は、各 step とも行為決定のための手がかりを発するプレイヤーが指定され、これに注意するように教示された。また、そのプレイヤーが遂行する二つないし三つの行為のそれぞれに対して、被験者が遂行すべき行為もそれぞれ設定された。そして、特定の手がかりが得られた場合はこれに対する特定の行為を遂行するという課題が与えられた。ただし、open skill の性質と学習者が正しい手がかりを探る段階にあることを考慮に入れれば、一つの場面で、手がかりとすべき事象を1個に限定することは難しい。このような理由から、ここで構成された課題には、手がかり一行為の対が複数個含まれている。

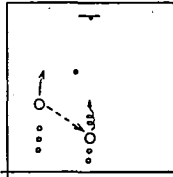
それに対して、統制群の学習過程も上記の三つの step から構成されたが、一定のフォーメーションを遂行することが課題とされた。ここで、統制群のフォーメーション遂行課題において、被験者は、手がかりの認知、これに基づく行為決定といった情報処理を行わないわけではない。

表1 両群に提示された課題

実験群	統制群
(step 1) ドリブルシュート・ランニングシュート	(step 1) ドリブルシュート・ランニングシュート
<p>シューターは、パスにバスした後、オフェンスプレイヤーaを見て、aが1のコースをとれば、自分も1のコースをとり、aが2のコースをとれば自分も2のコースをとって走る。そして、パスからのパスを受けて(ドリブル)シュートを行い、シュート数の半数は得点する。</p>	<p>シューターは、少し前に走り出たパスにバスした後、図のように弧を描いて走り、パスからリターンパスを受けて(ドリブル)シュートをする。シュート数の半数は得点する。</p>
<p>シューターは、パスからのパスを受けた後、オフェンスプレイヤーaを見て、aが1のコースをとれば自分も1のコースをとり、aが2のコースをとれば、自分も2のコースをとってドリブルインシュートをする。シュート数の半数は得点する。</p>	<p>シューターは、パスからパスを受けた後、図のように弧を描くようにドリブルインしてシュートをする。シュート数の半数は得点する。</p>

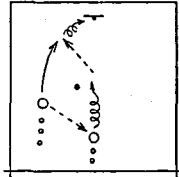
(step 2) 2対1での攻撃

ボール保持者は、パスを受けたらディフェンスプレイヤーを見て、ディフェンスプレイヤーが自分をマークしに来れば味方にパスをする。ディフェンスプレイヤーがマークに来なければドリブルインシュートをする。シュート数の半数は得点する。



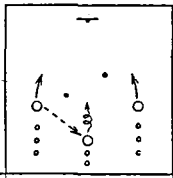
(step 2) 2対1での攻撃

センターにいるプレイヤーは、味方からのパスを受けてドリブルでスタートする。そして、ランニングシュートの要領で走り込んできた味方にリターンパスをして、(ドリブル)シュートをさせる。シュート数の半数は得点する。



(step 3) 3対2での攻撃

ボール保持者は、パスを受けたら、2人のディフェンスプレイヤーを見て、少なくとも1人が自分をマークしに来ればノーマークになっている味方にパスをする。ディフェンスプレイヤーが1人もマークに来なければドリブルインシュートをする。シュート数の半数は得点する。



(step 3) 3対2での攻撃

センターにいるプレイヤーは、味方からのパスを受けてドリブルでスタートし、両サイドの2人のうちどちらかにパスをする。(図では左)パスを受けたプレイヤーは、逆サイド(図では右サイド)からランニングシュートの要領で走り込んできた味方にパスをして(ドリブル)シュートをさせる。シュート数の半数は得点する。

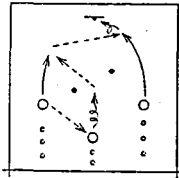


表2 各課題の時間配分

学習過程 学習 所要時間	準備運動	目標・課題の理解	練習・評価	目標・課題の理解	練習・評価	次時の目標・課題の理解
	10分	10分	20分	10分	20分	20分
1		ランニングシュート	ランニングシュート	ドリブルシュート	ドリブルシュート	2対1
2	ランニングシュート ドリブルシュート	ランニングシュート ドリブルシュート	ランニングシュート ドリブルシュート	2対1	2対1	3対2
3	〃	2対1	2対1	3対2	(3対3) 3対2	2対1 3対2
4	〃	2対1	2対1	3対2	3対2	2対1 3対2
5	〃	3対2	3対2	3対2	3対2	

先述のように、バスケットボールのような open skill は環境が変化し予測が困難な事態で遂行されるスキルである。このことから、シュートをして得点するという目的に対して、いくつかの手段が存在すると考えられる。統制群に与えられた課題はそのいくつかの手段の中の、ただ1通りを遂行することである。一方実験群は、いくつかの手段の中から一つの選択する際に、手がかりの認知、この手がかりに対応した行為の決定を行うことが課題とされているのである。

表1、表2は両群に与えられた課題とその時間配分を示している。

〔評価の方法〕

1. 学習前、学習後に3対2での攻撃に関するスキルテストを行った。(以下、それぞれ pre テスト, final テストとする) 被験者は3人で1チームを形成し、フロントコートにおいて、1チームが連続5回の攻撃を2セットの合計10回攻撃した。ただし、両群とも2班に分かれて学習しており、チームは各班で編成した。1回の攻撃は、シュートをするか、チームがボールの保持を失うまでとし、ディフェンスは、同一群の別の班の被験者が、1回の攻撃ごとに交代するものとした。

この3対2での攻撃各回の最初のシュートまでを分析の対象とした。そして、①1対0の場面をつくってシュートをしているかどうか、②得点されたかどうか、をV.T.R.を用いて判定した。ただし、シューターがボールを受けてからシュートされたボールが手から離れるまでに、シューターとゴールを結ぶ線上で、手を伸ばせばとどく範囲内にディフェンスプレイヤーがいなか

った場合を、1対0でシュートしたものにとらえた。

また、final テストのビデオテープに1/60秒のタイムカウンタを入れ、1対0でのシュート直前のドリブルまたはパスについて、被験者がボールを保持してからボールが手から離れるまでの時間を計測した。これは意思決定に要する時間の指標とするためである。

2. pre テスト前と final テスト後に、内省報告として、「3対2の攻撃場面でボールを保持したとき、ひき続いてどのような攻撃を展開するか」を問う質問紙調査を行った。これに対して被験者は、図示および自由記述によって回答した。

得られた回答を、シュートに直接結びつくプレーについて、次のように分析した。①被験者が対応しなければならない対象としてディフェンスプレイヤーをとりあげ、その動きを知覚する準備があるかどうかを、ディフェンスプレイヤーに関する記述・図示の有無でとらえる。ここでディフェンスプレイヤーをとりあげたのは、被験者にとって最も不確実な対象となるからである。②ディフェンスプレイヤーの行為に対応させたオフェンス側の行為の記述から、意思決定の内容をとらえる。

結果と考察

[1対0でのシュートとその得点]

スキルテストにおける両群の全攻撃回数は、pre テスト、final テストとも80回である。また、ここでの成績は攻撃対防御の相対的力関係を反映している。

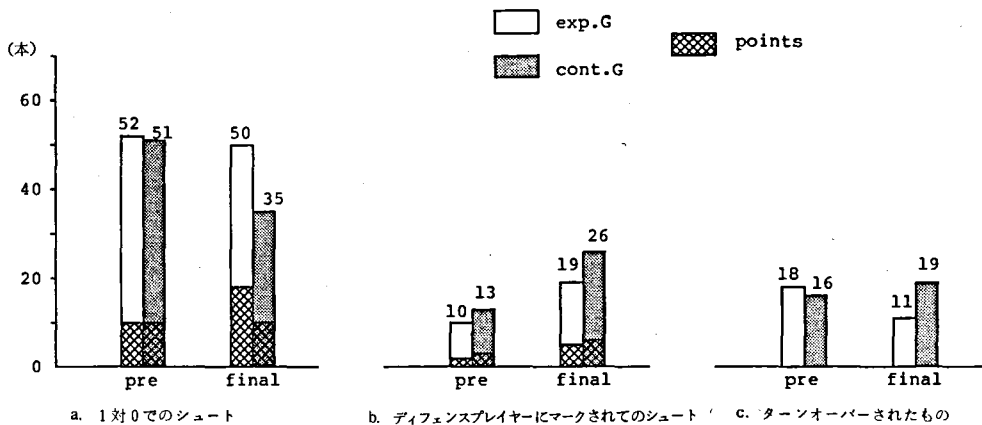


図2 スキルテストの結果

図2の a, b, c それぞれの左側のグラフは pre テストの結果を表わしている。これを見ると、学習前における攻撃対防御の相対的力関係は、両群間でほとんど差がなかったことがわかる。

図2の a, b, c それぞれの右側のグラフは final テストの結果を表わしている。授業の目標は、1対0でのシュートを全攻撃回数の7割程度行い、そのシュート数の半数は得点する、というものであった。この目標に対する、両群の final テストにおける目標達成度は以下のとおりである。

まず、1対0でのシュートであるが、実験群が80回中50回の62.5%、一方統制群は80回中35回の43.8%の達成率であった。また、1対0でのシュートによる得点については、実験群が50本のシュートのうち18本を得点する36.0%、統制群が35本のうち10本得点の28.6%であった。これらのことは、両群とも所期の目標を達成することはできなかったが、実験群がいくぶんよい成績を

あげたことを示している。すなわち, 情報源, 手がかり, 行為から構成された課題は, フォーメーション遂行課題と比較して, 攻撃対防御の相対的力関係を, 攻撃側に有利になるように転換させたと言える。

〔ボール保持からプレー開始までの時間〕

図3は final テストにおける1対0でのシュート直前のドリブル・パスに関する, ボール保持からリリースまでの時間の平均を表わしている。この図によれば, 1対0でシュートをし得点した, すなわち成功したパフォーマンスが見られた場合の実験群で, プレー開始までの時間が長くなっていることがわかる。

この結果と final テストの結果を考えあわせてみると, 統制群が半ば冒険的にプレーして失敗しているのに対し, 実験群は, 環境のできごとを知覚し, そのうえで行為を決定しようとして成功しているのではないかと思われる。

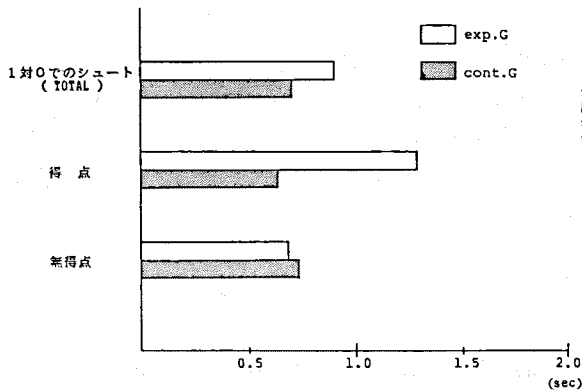


図3 ボール保持からプレー開始までの時間

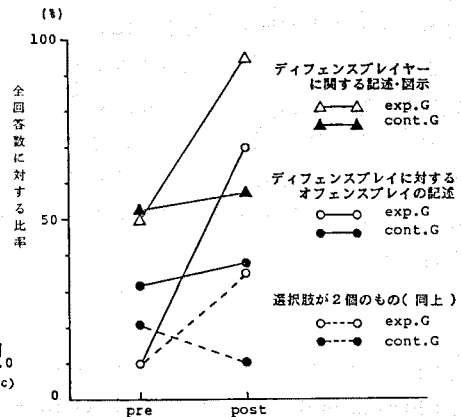


図4 内省報告の分析結果

〔3対2での攻撃に関する内省報告〕

内省報告の分析結果は図4に表わされている。ここでは, 学習前後の両方の調査に回答したものを分析した。回答数は実験群が20, 統制群が19である。

まず, ディフェンスプレイヤーに関して図示あるいは記述をしたものについて述べる。実験群では20名中, 学習前調査が10名, 学習後調査が19名と増加した。一方統制群では, 19名中, 学習前調査が10名, 学習後調査が11名と顕著な増加が認められなかった。

次に, ディフェンスプレイヤーの行為を示し, これに対応させてオフェンス側の行為を示しているものについて述べる。実験群では, 学習前調査2名, 学習後調査14名と増加したが, 統制群では, 学習前調査6名, 学習後調査7名と, これもまた顕著な増加は認められなかった。

これらの結果からすれば, 実験群にディフェンスプレイヤーの動きを知覚する準備ができつつあり, また, ディフェンス側の行為に対するオフェンス側の行為を用意するようになったと考えられる。

第三に, ディフェンスプレイヤーの行為を2種類の選択肢として示し, それに対してオフェンス側の行為を記述しているものについて述べる。実験群は学習前調査2名, 学習後調査7名と増加傾向にあるが, 統制群では学習前調査4名, 学習後調査2名と減少傾向を示している。このことは実験群が, open skill としてのバスケットボールに特徴的な, “多様な”ディフェンス側の動きを想定して, これにより適切に対応しようとしたものと考えられることができる。

以上の内省報告の分析結果からすれば、実験群では、実際の攻撃場面においても、ディフェンス側の行為に関する知覚、またこれに対する行為決定、についての情報処理過程は統制群のそれよりも容易に進行すると推測される。そして、このような知覚機構・意思決定機構における情報処理過程のちがいが、パフォーマンスとして表わされ、スキルテストの成績に差異が認められたものと思われる。

要 約

本研究では、知覚機構、意思決定機構における情報処理過程に基づいて構成された課題が、バスケットボールの運動スキル習得に対してどのような有効性をもつかを明らかにする目的で、大学生女子に、情報源、手がかり、行為から構成された課題とフォーメーションプレー遂行課題とを与えて比較した。その結果、3対2での攻撃に関する学習においては、情報源、手がかり、行為の内容を明示した課題は、攻撃対防御の相対的力関係を攻撃側に有利に転換させ、攻撃の成功を多くすることが明らかとなった。

またこのとき、ディフェンスプレーに関する環境のできごとを知覚し、これに基づいてオフェンス側の行為を決定しようとしていることが示唆された。

すなわち、情報源、手がかり、手がかりに対する正しい行為から構成された課題は、バスケットボールの3対2での攻撃に関する学習では、知覚過程、意思決定過程における情報処理を促進し、従来よく用いられているフォーメーションプレー遂行課題よりはスキルの習得に有効であると言える。

文 献

- 1) Fitts, P.M., Posner, M.I.: "Human Performance", Wadsworth Pub., Belmont, 1967
- 2) Fleishman, E.A., Rich, S: Role of Kinesthetic and Spatial-Visual Ability in Perceptual-Motor Learning. J. Exp. Psychol. 56: 6-11, 1963
- 3) 富士田喜和子: ポジションや役割を理解して. 学校体育35: 33-36, 1982
- 4) 学校体育研究同志会(編): "バスケットボールの指導", ベースボールマガジン社, 東京, 1973
- 5) 濱崎友子: 三対三のゲームを中心に. 学校体育35: 28-32, 1982
- 6) 橋本晃啓: 体育授業における知覚—運動スキルの習得と注意の対象. 日本体育学会第35回大会大会号: 778, 1984
- 7) 橋本晃啓: 手がかりと反応とを連合させた運動スキルの学習指導. 中国四国教育学会(編)教育学研究紀要31: 459-462: 1986
- 8) 早川省三: みんなの喜びにつながるバスケットボールの指導. 学校体育36: 100-105, 1983
- 9) 伊藤順蔵: "バスケットボール", ナツメ社, 東京, 1979
- 10) Martenuik, R.G.: "Information Processing in Motor Skills", Holt Rinehart & Winston, New York, 1976
- 11) 中川 昭: ボールゲームにおける状況判断研究のための基本概念の検討. 体育学研究28: 287-297, 1984
- 12) 大石三四郎, 浅田隆夫(編) 森下義仁, 中川 恵, 大門芳行, 石田秀敏, 日高哲郎: "現代スポーツコーチ実践講座5バスケットボール", ぎょうせい, 東京, 1982
- 13) 大熊賢一: 楽しさの追求・ゲームの質的發展をめざして. 学校体育34: 124-128, 1981
- 14) Poulton, E.C.: On Prediction in Skilled Movements. Psychol. Bull. 54: 467-478, 1957
- 15) Whiting, H. T. A.: "Concepts in Skill Learning", Lepus Book, London, 1975
(萩原仁, 調枝孝治(編): "知覚—運動行動のシステム分析", 不昧堂, 東京, 1976より引用)
- 16) 吉井四郎: "バスケットボール教室", 大修館書店, 東京, 1970