

バスケットボールにおけるチームプレイ の秩序状態をあらわす指標

橋 本 晃 啓

はじめに

運動スキルとは、単に効果器系の出力過程のみをあらわすものではなく、視覚・聴覚・自己受容感覚等の入力による運動開始初期条件の統合的知覚—目的にもとづいた行為のプランの決定—使用筋群・筋収縮のタイミン
グ・収縮の強さといったパラメータの設定と運動指令の出力—フィード
バック、という情報処理過程全体を指す概念である。そして、その役割は
システムの運動要素を秩序化することにある。たとえば、ドアを手前に引
いて開けるときには取っ手を握ったこぶしが水平に動かされなければなら
ないが、これは肘関節の屈曲と上肢全体を後方に引くことが複合された動
作である。これらは、それぞれ上腕筋と三角筋の作用によるものであるが、
ドアを開けるためにはこの2つの筋が秩序ある関係を持って収縮するよう
な運動指令が構成される必要がある。2つの筋がバラバラに作用すると、
肘が曲がってから腕が後方に引かれたり、腕を引いてから肘を曲げるといっ
た動作が生じ、ドアを開けるという目的を達成できない。このとき秩序化
されるシステムは主として上肢である。

スポーツ運動のスキルはこの例よりも複雑で、いくつかの筋の集まりが
単位となって運動要素になる。たとえば器械体操では、腕や脚で生み出し
たトルクを関節角度を固定することによって体幹に伝えたり、回転半径を
急激に短くすることによって回転速度を増すとといったように、身体各部位
の運動を要素として全身の秩序ある協応動作が構成される。このときのシ
ステムは1人の人間である。柔道やテニスのシングルスでも同様に、引き

手と脚、腕の振りと腰の回転が協応することによって対戦相手を投げたりスピードのあるサーブが打てるのである。一方で、サッカーやバスケットボール他のチームゲームにおいても、フェイクやドリブルを用いてディフェンスプレイヤーをかわしてシュートをすることなどは、1人のプレイヤーというシステムが秩序化された結果あらわされるパフォーマンスである。しかし、これらのゲームにはさらに階層的に上位のスキルが含まれている。

それは、いわゆるチームプレイに関するスキルである。このスキルでは、1人のプレイヤーが身体部位を協応させて生み出した動作、バスケットボールで言えば、走る、跳ぶ、止まる、向きを換える、投げる、捕る、ころがすといった動作が運動要素となっている。そして、複数のプレイヤーが遂行するこれらの動作が秩序化されたものがチームプレイである。この場合のシステムは複数のプレイヤーからなるチームである。運動スキルの学習過程はシステムの要素が秩序化していくプロセスと考えることができる。それは、このチームプレイに関するスキルについても同様である。しかし、従来の運動学習の研究でこのプロセスを検討したものは少ない。

これまでの運動学習研究において中心的に取り扱われているテーマは、学習によって獲得される構造のモデル、練習のスケジュール、フィードバックの頻度に関するものである。Schmidt (1975) は Adams (1971) の閉回路理論における知覚痕跡・記憶痕跡の概念を発展させ、スキーマ理論を提唱した。これは、運動学習によってスキーマと呼ばれる構造が獲得され、初期条件、運動パラメータ、運動結果、感覚結果の間に一定の関係ができあがる。そして、この関係にもとづいて一般運動プログラムのパラメータが決定され、新奇な運動課題も遂行することができるというモデルである。

練習のスケジュールに関しては Lee と Magill (1983) が、似かよったいくつかの課題について、1つずつ集中的に練習するよりは、規則的な順序で繰り返したり不規則な順序で練習するほうがよく学習できるということ報告している。一方フィードバックに関しては、目標値との偏差を課題

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標

遂行の度に与えるよりは、5回くらいでまとめて与える要約フィードバックが学習に効果的であることが示されている (Schmidt et al., 1990)。

これらの研究やこれらから発展した研究は人間の運動学習に重要な知見をもたらしている。しかし、運動学習過程がどのように進んでいくかに関しては、フィッツとポスナー (1981) が認知的段階、連合的段階、自動的段階の3つの段階に分けたものがあるが、これより詳細な分析はなされていない。

この分析について重要な示唆を与える研究に、運動学習ではなく制御に関するものであるが、以下の Kelso (1995) のものがあげられる。身体運動に関する秩序ある構造の創発について、Kelso は示指の振動に興味深い現象を見出した。それは、両手の示指を突き出して左右に動かすと、右の示指の最大内転時に左の示指が最大外転する位相 (antiphase)、右の示指の最大内転時に左の示指も最大内転する位相 (inphase)、において安定する。しかし、振動数を増加させると、antiphase が inphase に相転移するというものである。これは、力学系の発想から、振動を相対位相という物理変数であらわし、制御パラメータである振動数を変化させることによって antiphase から inphase へと秩序状態が時間発展したことを示したものである。

ここで重要なことは、運動スキルの学習過程も、離散時間的ではあるが、システムの秩序状態の時間発展として捉えうるということである。たとえばバスケットボールのレイアップシュートの学習過程においては、受け手の背中側にボールがいかないように受け手だけをずっと見てパスをしていた送り手が、パスの直前まで受け手を見ないで別の見せかけの動作をするようになったり、ツーステップでしかシュートができなかった受け手が、ワンステップやパワーステップ、バックシュートができるようになってパスを受ける位置の自由度が大きくなり、送り手もまたそこにパスをする、というような現象が観察されることがある。しかし、このような現象を整理した研究はなく、パスの送り手と受け手の動作の関係がどのように変化

しているのか、おそらく要素間関係がダイナミックに生じたり消滅したりしているのではないかと考えられるが、このシステムの状態をあらゆる変数も明らかにされてはいない。

チームゲームにおけるプレイヤーの行動の関係については、学習過程を扱ったものではないが、調枝(1967, 1968)がバスケットボールを用いて調査したものがある。彼は、ゲームを中断させて、その都度10人のプレイヤー全員から、誰がパスを受けるとするか、誰にパスをしようと思うか等の聞き取りを行い、その一致度を指標としてこれを検討している。

バスケットボールが用いられていることについて、以下の点からこれは非常に興味のある運動課題である。それは、①バレーボールやテニス・バドミントンのダブルスでは、ルール上、チームメイトとパスの交換を繰り返すこと、ボール(シャトル)の保持期間を操作してチームメイトの動作のための時間条件を調節することが許されない。すなわち、ルールによって関係に制約が課せられているが、このような制約に関してバスケットボールでは自由度が大きい。②バスケットボールでは対戦相手と地域を共有するが、この条件では常に対戦相手のプレイに働きかけができる。この働きかけを行われることで相手側は、チームメイトであっても予測したとおりのプレイができるとは限らない状況が生まれ、プレイヤーの関係が多様化すると考えられる。さらに、③対戦相手と地域を共有する他のチームゲームと比較して、バスケットボールではプレイヤーの人口密度が高い。狭い地域に何人ものプレイヤーがいる状況では、プレイヤーAがプレイヤーBと関係した直後にプレイヤーCと関係するというように関係の量が増え、またAとBがかかわっているプレイにCが関係するというような複雑な関係も生じやすい。この多様性と複雑性の観点から、バスケットボールではチームというシステムの状態が極めてダイナミックに変化するのではないかと考えられる。

さて、調枝(1967, 1968)は攻撃側・防御側の両方のチームプレイを対象としているが、防御側の動作にはボールを操作するものが含まれないこ

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標
とから、複雑多様ではあるかもしれないが、まず攻撃側のチームプレイについて検討するほうが興味深い結果が得られるのではないかと思われる。

以上のことから、バスケットボールの攻撃スキルの学習過程において、チームの秩序状態の時間発展を検討することにした。しかし、学習過程の検討を行うためには、まず要素の関係の中で秩序状態をあらわすことのできる指標を同定しておかなければならない。チームプレイに関するスキルの運動要素は、プレイヤーの走る、跳ぶ、止まる、向きを換える、投げる、捕る、ころがすという動作であり、システムの秩序状態はこれらの運動要素の関係に依存している。この7つの要素の組み合わせを見ると、投げる（パスを送る）の後には必然的に他のプレイヤーの捕る（パスを受ける）という動作が続く。そこで本報告では、パスを送る－受けるというプレイにおいて、秩序ある状態をあらわすことのできる指標を、チームプレイの学習レベルが異なるものにおいて横断的に検討することにした。

研究 方 法

1. 被 験 者

被験者は体育専攻の男子大学生10名であった。彼らは、90分×15回のバスケットボールの学習を行った2つの群（以下X群、Y群とする）と、これを行っていない群（以下Z群とする）に分けられた。X群は体育会バスケットボール部員3名を含む4名、Y群、Z群は体育会バスケットボール部員各1名を含む3名で構成された。

X群とY群が行ったバスケットボールの学習では、トレイルプレイとピックオフプレイの2つのスクリーンプレイ、および1対1のドリブルペネトレーション、2対2、3対3でのペネトレーションを運動課題とした。これらは、橋本（1995, 1996）が、スクリーンプレイとペネトレーションについてチームプレイに関するスキルが習得されることを明らかにしている課題である。この学習過程では、スクリーンに立つこととこれを利用する方法、ゴール付近に長くとどまらないで他のチームメイトが走り込むため

のスペースをつくることが強調された。

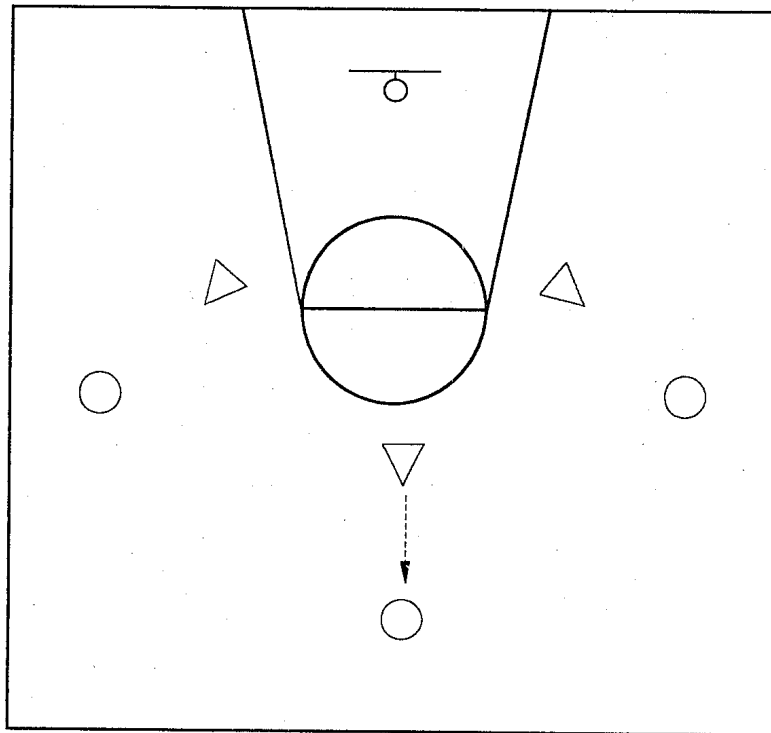
2. 被験者に与えられた課題

被験者は、3人対3人でのバスケットボールの攻防をハーフコートで行った。調枝(1967, 1968)はゲームを対象として5人をチームの単位としているが、ここで1チームを3人としたのは以下の理由による。

バスケットボールのゲームにおいて、もっとも特異なプレイヤーはおそらく攻撃側のボール保持者であろう。ボール保持者は先述した、走る、跳ぶ、止まる、向きを換える、投げる、捕る、ころがすという動作のすべてを行うことができる。一方で非ボール保持者は、ボール保持者に対して投げるころがす以外の動作で関係すると考えられる。これに対して、非ボール保持者と別の非ボール保持者の関係は、走る、跳ぶ、止まる、向きを換えるというものから形成される。このことから、ボール保持者-非ボール保持者の関係と非ボール保持者-非ボール保持者の関係は質的に異なっていると見えよう。しかしながら、非ボール保持者が2人(すなわちプレイヤーは3人)の場合と3人(プレイヤーは4人)の場合を比較したとき、関係の量は増えるが質的には異ならないと考えられる。

藤澤(1997)は、自己組織的なふるまいをするネットワーク構造について、システムの要素が2つの場合と3つの場合に明確な一線を画し、前者では一次元的にしか拡大しない自己帰還型ネットワークしかできないのに対し、後者では多次元に拡張される自己還流型ネットワークが構成され、その要素の最低単位は3であることを述べている。バスケットボールのオフェンスプレイヤーの間に藤澤の言うネットワーク構造がどのような形であらわれるのかは明らかではないが、自己還流型ネットワークの可能性を残す意味でもチームのプレイヤーの数は3人が妥当ではないかと考えられる。

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標



○：オフェンスプレイヤー △：ディフェンスプレイヤー

図1 攻撃開始場面の概要

攻撃は、図1のような配置から、ディフェンスプレイヤーがオフェンスプレイヤーにボールを渡すことで開始された。シュートがはいったりターンオーバーなどで防御側にボールの保持が移ることで攻撃の終了とし、攻撃側と防御側を入れ替わった。

3. 手続き

各群は他の2群を相手に、1セット3分間の攻防をそれぞれ2セットずつ、合計4セット（12分間）行った。対戦の順序は、同じ相手と連続するのではなく、1セット目の総あたり戦を終えた後に2セット目の総あたり戦を行うというものであった。そして、この攻防の様子を後上方よりVTRで撮影した。なお、X群においては、バスケットボール部員のみで3人のチームが構成されることはなかった。

4. パフォーマンス測度

調枝 (1967, 1968) は前述のように、次の場面で起こると考える出来事を聞き取り、そのプレイヤー間での一致度を指標とした。しかし、ゲームを中断することによって、「しようと思った」パスは実際には行われていない。また、聞き取りを行った場面と同様の場面において、その一致がパフォーマンスとして本当にあらわれるのか、また何%あらわれるのかも明らかではない。

プレイヤーの情報処理を調べる方法として、調枝のような内省報告のほかに実際にあらわされたパフォーマンスから推定するものがある。この方法であれば上の問題は解決されるが、研究者が推定したとおりに処理した結果としてそのパフォーマンスがあらわれたかどうかを確かめることができない。たとえ遂行後に内省報告をさせて推定したとおりに回答したとしても、自分のプレイに対して理由の後付けをしていることも考えられる。実験室では目的の情報処理をせざるを得ない条件で実験を行うことができるが、フィールド研究ではそのような条件統制が困難なことが多く、ここに述べた問題は常につきまとう。しかし、ここではこのことを踏まえた上で、実際にパフォーマンスにあらわれることを重視してパフォーマンス測度を用いることにした。

橋本 (1996) は、X群とY群が受けたものと同じ課題でペネトレーションプレイを学習すると、シュート直前のパスにおいて送り手と受け手の動作の時間的配置が安定化することを報告している。このことから、シュート直前ではないパスに関しても、学習後には送り手と受け手の動作の時間的位置に何らかの関係が生じることが考えられる。そこで、VTRから以下のプレイが開始された時点と終了した時点を30分の1秒単位で記録した。記録されたプレイとそれらの開始終了の基準は以下のとおりであった。

パス：ボールが送り手の手から完全に離れてから受け手の手に入って止まるまで

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標

ドリブル：ボールがボール保持者の手から完全に離れてから手に入って止まるまで

ホールド：ボールがプレイヤーの手に入って止まってからパス，ドリブルによって手から完全に離れるまで

ラン：非ボール保持者の移動でスタート時に頭の位置が下がり始めてからストップして頭の位置が最も高くなるまで

調枝 (1982, 1985, 1986, 1990, 調枝ほか, 1987) は, 系列反応の適応過程に関する一連の研究において, パフォーマンスの質を検討するために, 反応時間ではなく見越反応・正反応・誤反応・無反応という測度を用いている。見越反応とは刺激が提示される以前にこれに対して反応したものである。そして, 学習による見越反応の増大について, 系列全体の構造が理解された証拠であり, 「見越反応は熟練者の特性を示すものとして重要な役割を果たしている。」と述べている (調枝, 1986)。またこれらの研究では, 完全見越完了後の構造パラメータの変更に対しては, いったん増大させた見越反応を減少させ正反応で適応することも見出されており (調枝, 1982, 1985, 調枝ほか, 1987), このような測度の割合を検討することで反応時間では示せないスキルの質的な側面がよくあらわされると言える。

このことから, パスの際に受け手がどの時点で受けるための動作を開始しているか, 送り手の動作系列との関係で時間的に位置づけることによって, 受け手から見た送り手との関係の質が明らかにされるのではないかと考えられる。そこで, ボール保持者のパスの動作が始まる前の時点として, パス直前のホールドが開始される時点, すなわちパスまたはドリブルのボールがボール保持者の手に入って止まった時点と受け手のランが開始された時点の時間的位置を比較した。そして, ホールド開始時点より前にラン開始時点がある場合を見越反応, ホールド開始時点よりラン開始時点が後にある場合を正反応, ラン開始時点がない場合を無反応とした。

結果と考察

1. 対戦の結果

表1 各群の対戦成績

	対戦相手	攻撃回数	ゴール数	勝 敗
X 群	Y 群	1st	5	勝
		2nd	4	
		total	9	
	Z 群	1st	5	勝
		2nd	6	
		total	11	
Y 群	X 群	1st	4	負
		2nd	4	
		total	8	
	Z 群	1st	6	勝
		2nd	6	
		total	12	
Z 群	X 群	1st	6	負
		2nd	6	
		total	12	
	Y 群	1st	5	負
		2nd	5	
		total	10	

表1は各群の対戦成績を示している。表中の「1st」「2nd」はそれぞれ1セット目、2セット目の対戦を示している。これを見ると、Z群のゴール数が4セット全体で2とX群やY群に比べて少ない。この結果は、橋本(1995, 1996)が示したように、X群、Y群ではスクリーンプレイやペネトレーションのスキルを習得しており、学習をしていないZ群よりもチームプレイに関するスキルのレベルが高いことを反映したものである。ただし、X群とZ群の2セット目の対戦でどちらもゴールをしていないことについて、X群はこのほかの3セットでは攻撃時間の平均が約15~16秒、1回攻撃あたりのパス・ドリブル・ランなどプレイの数の平均が約35個であった。しかしこの対戦では、攻撃時間の平均が半分の8秒、プレイ数の

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標

平均も18個と極端に少なくなっている。これは、スキルのレベル差があまりにも大きいことを1セット目の対戦で知り、モチベーションを低下させたか、Z群のためにやや「手を抜いた」ためではないかと思われる。

2. ランの開始時期

表2 ホールド開始に対するラン開始の時間的位置

単位：回

	見越反応		正 反 応		無 反 応		合 計
	あり	なし	あり	なし	あり	なし	
X群	9	23	18	18	3	10	81
Y群	0	30	1	17	0	4	52
Z群	0	19	0	16	0	21	56

表2は4セット全体の攻撃におけるホールド開始時期に対するラン開始の時間的位置を、見越反応・正反応・無反応に分類した結果である。表中の「(スクリーン) あり」「(スクリーン) なし」について、スクリーンプレイとは、攻撃側のプレイヤーに近接して防御しその動きに対応して近接防御を続けようとするプレイヤーに対して、その防御側のプレイヤーが通ると予測されるコースに予め位置を占めることによって、近接防御を続けようとする動きに時間的遅延または空間的隔たりを生じさせるプレイである。そして、このプレイは最低2人のプレイヤーで行われる。スクリーンプレイを行ったプレイヤーにパスをするとき、受け手がパスを受ける位置に移動するためにはスクリーンプレイを行う2人の意思決定と動作が必要となる。一方スクリーンプレイを行っていないプレイヤーにパスをする場合には、受け手1人の意思決定と動作でパスを受ける位置に移動することができる。ボール保持者がスクリーンプレイを行ってからパスをする場合でもこの2つでは構造が異なっていると考えられる。そこでこの2つを区別して集計し、前者を「(スクリーン) あり」、後者を「(スクリーン) なし」とした。

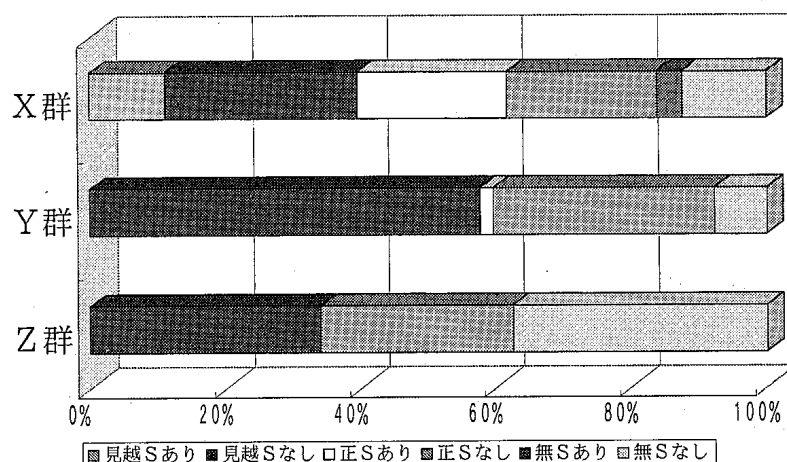


図2 各群における見越反応・正反応・無反応の割合

図2は、各群における見越反応・正反応・無反応の割合を、「(スクリーン)あり」と「(スクリーン)なし」のそれぞれの場合についてあらわしたものである。それぞれの割合を逆正弦変換 ($X_i = \sin^{-1} \sqrt{P}$) し、群(3)×パフォーマンス測度(3)×スクリーン(2)の3要因の分散分析を行った。その結果、パフォーマンス測度 ($\chi^2 = 18.32$ $df = 2$ $p < .01$) スクリーン ($\chi^2 = 165.72$ $df = 1$ $p < .01$) の主効果、群×パフォーマンス測度 ($\chi^2 = 16.30$ $df = 4$ $p < .01$) 群×スクリーン ($\chi^2 = 37.60$ $df = 2$ $p < .01$) パフォーマンス測度×スクリーン ($\chi^2 = 9.78$ $df = 2$ $p < .05$) の一次の交互作用、および群×パフォーマンス測度×スクリーン ($\chi^2 = 18.89$ $df = 4$ $p < .05$) の2次の交互作用が有意であった。このことから、パフォーマンス測度の各水準における単純交互作用の検定を行った。その結果、見越反応 ($\chi^2 = 345.92$ $df = 2$ $p < .01$)、正反応 ($\chi^2 = 273.33$ $df = 2$ $p < .01$)、無反応 ($\chi^2 = 150.25$ $df = 2$ $p < .01$) のいずれについても有意であったため多重比較を行った。その結果、見越反応についてはY群で(スクリーン)なしの割合が有意に高いこと、正反応についてはX群で(スクリーン)ありの割合が有意に高いこと、無反応についてはZ群で(スクリーン)なしの割合が有意に高いことが明らかになった。

これらの結果から以下のことが考えられる。スクリーンプレイをしないでパスを受ける場合において、Y群で送り手の手に完全にボールが入る前に

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標

受け手がパスを受ける位置へ移動を開始していたことについて、この受け手は、一連の攻撃の文脈において自分が受け手になるべきであることを知っていたか、または次にどの位置にボールを運ぶべきかを知っていたと考えられる。そして、これらのことに関する送り手のプランが受け手のそれと一致した結果、実際に送り手から受け手にボールが渡されたものと思われる。チームプレイに関するスキル学習を行っていたY群では、パスの送り手と受け手の動作の関係が秩序ある状態であったと考えられる。

一方Z群では、パスを受けるときに受け手が移動していないことが多かった。受け手が止まったままでいると、パスのコースを防御側に予測されボールを奪われやすい。体育専攻の大学生がこのことを知らなかったとは考えにくいですが、その可能性もあるかもしれない。しかし、もし知っていたとすると、自分は受け手ではないとして移動しなかったプレイヤーに対してパスをしたのであるから、送り手と受け手の間で誰が受け手になるべきかに関するプランが一致していなかったと考えられる。また、パスを受けたプレイヤーが受け手になるべきだという一致があったとしても、どの位置にボールを運ぶべきかを受け手が知らない場合にはやはり止まったままになるであろう。いずれが原因となっていたかはパフォーマンスからだけでは明らかではないが、少なくともZ群では送り手と受け手の動作に秩序ある関係があったとはいえないと考えられる。

X群では、他の2群にほとんど見られなかったが、スクリーンプレイをしたプレイヤーに対してパスをすることが多かった。このスクリーンプレイの内訳を見ると、30回のスクリーンのうち29回は2人の非ボール保持者によるものであった。これは、2人のプレイヤーが関係しているプレイに対してさらにボール保持者がかかわるといふ、非ボール保持者が1人でパスを受けるといふものよりは複雑な構造をもつプレイである。そして上の結果は、このプレイの多くが、ボール保持者の手に完全にボールが入ってから動作を開始するというやり方で行われたということを示している。Y群と比較すると、X群ではスクリーンなしでパスを受ける際の見越反応が

少ない。これは、ボール保持者との関係だけでパスを受ける回数を減少させてスクリーンプレイを選択したためであろう。しかし、スクリーンを利用した後にパスを受けるという動作を送り手の手に完全にボールが入る前に開始できるほど、受け手、スクリーナー、送り手の関係が秩序化したレベルではなかったと思われる。3者のプレイに秩序ある構造ができ上がれば、たとえば、プレイヤーAはプレイヤーBにパスをし、BにプレイヤーCにパスをさせている間にBをスクリーナーとして利用する動作を開始し、Bの手からボールが離れた次の瞬間にはスクリーンがかけられているということが頻繁にあらわれるであろう。X群のプレイを観察すると、Aが同じ位置にとどまってBのスクリーンセットを待たざるを得ないようである。BからCへのパスと、BがAにスクリーンをセットすることとの時間的空間的關係がうまく構造化されていないのではないかと思われる。

ま と め

チームプレイに関するスキルのレベルが異なる被験者について、パスの際にボールが送り手の手に入って止まった時点と受け手が受ける動作を開始した時点の時間的相対位置に着目し、見越反応・正反応・無反応をパフォーマンス測度としてこれらとスキルレベルの関連を検討した。その結果、スキルレベルが高いものには見越反応が、低いものには無反応の割合が多く見られることが明らかとなった。また、スクリーンプレイのように複雑なプレイは、複雑さのレベルの低いプレイの見越反応の回数を減少させて行われるが、正反応で遂行されることがわかった。そしてこの3つのパフォーマンス測度は、チームプレイの学習過程において、チームの秩序状態をあらわす変数のひとつになるのではないかということが示唆された。

文 献

Adams, J. A. (1971) A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior* 3:111-150.

橋本：バスケットボールにおけるチームプレイの秩序状態をあらわす指標

- 調枝孝治 (1967) ボールゲーム事態における予測の研究 —バスケットボールにおける対人予測の能力について—. 横浜国立大学教育紀要 7:121-129.
- 調枝孝治 (1968) ボールゲームにおけるチームワークの研究 —バスケットボールにおける予測能力について—. 体育学研究 12:237-244.
- 調枝孝治 (1982) 運動学習における適応過程の分析. 広島大学総合科学部紀要 情報行動科学研究Ⅲ 6:75-82.
- 調枝孝治 (1985) 知覚—運動学習の適応過程 —複雑性と相補性—. 広島大学総合科学部紀要Ⅳ 保健体育学研究 3:21-30.
- 調枝孝治 (1986) 自己組織系としての人間の運動学習. 広島大学総合科学部紀要Ⅵ 保健体育学研究 4:11-21.
- 調枝孝治 (1990) 系列位置の変化にたいする適応制御. 広島大学総合科学部紀要Ⅵ 保健体育学研究 8:15-21.
- 調枝孝治・橋本晃啓・北村靖治 (1987) 系列パターン学習のパラメータ適応制御. 広島大学総合科学部紀要Ⅵ 保健体育学研究 5:29-38.
- フィッツ, ポスナー: 関忠文ほか訳 (1981) 作業と効率. 福村出版: 東京.
- 藤澤等 (1997) 複合システム・ネットワーク論. 北大路書房: 京都.
- 橋本晃啓 (1995) バスケットボールの3対3での攻撃に関するスキル習得に及ぼす下位運動課題の効果. 広島体育学研究 21:13-28.
- 橋本晃啓 (1996) “カットインプレイ” スキルの習得に及ぼすリターンパスのないペネトレーションに関する運動課題の効果. 広島体育学研究 22:19-26.
- Kelso, J.A.S. (1995) Dynamic patterns : The self-organization of brain and behavior. The MIT Press : Massachusetts.
- Lee, T.D. and Magill, R.A. (1983) The locus of contextual interference in motor-skill acquisition. Journal of Experimental Psychology Learning Memory, and Cognition 9:730-746.
- Schmidt, R.A. (1975) A schema theory of discrete motor skill learning. Psychological Review 82:225-260.
- Schmidt, R.A., Lange, C. and Young, D.E. (1990) Optimizing summary knowledge of results for skill learning. Human Movement Science 9:325-348.

本稿の作成にあたり、広島大学への派遣研究の機会を与えてくださった法学部の皆さん、事務職員の方々に感謝申し上げます。