

球技における移動運動の運動課題

Movement tasks of locomotion in ball games

関 口 隆 司 (筑波大学大学院人間総合科学研究科)

村 木 征 人 (筑波大学体育科学系)

Takashi Sekiguchi*

Yukito Muraki**

Abstract

The purpose of this study was to clarify movement tasks of locomotion in ball games and to model them for optimizing training. Coaching manuals and videotapes of games of 13 kinds of sports, including ball games and non-ball games, were utilized as the basic materials in this study.

Movement tasks of locomotion in common situation to the sport games, where players didn't operate the ball nor contact with the other players, could be described from the viewpoints of target positions and anticipation of them. Movement tasks for training were then modeled with parameters which were variety of target positions, mobility of them, possibility of anticipation, distance for a target position and time limit to reach it. First three of the parameters indicated the degree of anticipated uncertainties corresponding to the relative relationship between open-skill and closed-skill. It was suggested that operating the parameters in the model could possibly optimize training for locomotion in ball games.

Key words: movement task, locomotion, open-skill, target position, anticipation

運動課題, 移動運動, オープンスキル, 目標位置, 先取り

* Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

** Institute of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

I. 序 論

1. スポーツにおける移動運動の運動課題

サッカーやラグビーなどでは、相手をかかわしたりタックルするために方向や速度を変化させる移動運動が行われる。テニスや卓球などでは、ボールを打ち返すために小刻みなステップで移動する。それらは一般的には方向変換走、あるいは敏捷性などとして評価され、そのトレーニングが様々な方法で行われている。Poulton (1957) は、外的状況の変化や予測不可能などの条件下でのスキルをオープンスキル、外的状況の不変や予測可能などの条件下でのスキルをクローズドスキルと定義した。外的状況は解決しなければならない課題であり、スポーツにおいては選手の解決すべき運動課題に対応していると考えられる。相手やボールに対応する運動課題を含む球技などは、一般にオープンスキルであるとされる。杉原 (2003) は、オープンスキルとクローズドスキルは相対的に捉えるべきものであるとして、クローズドスキルからオープンスキルへの変化に対応して、「同じ動きを同じ様に行う」、「同じ動きを変化をつけて行う」、「異なる動きを選択して行う」という3段階の目安を示している。オープンスキルとクローズドスキルは運動課題の違いによる分類であるが、運動課題の違いに対応して運動形態も変化するという関係によって、運動形態によっても分類されていることになる。

クローズドスキルは、陸上競技における時間の最小化や距離の最大化、あるいは体操競技における採点規則の下での演技 (金子, 1974, pp.18-22) などのように、試合での運動課題は明らかであり、事前に決定されていることや、運動形態は平均的あるいは代表的なものとして扱える場合が多いことから、研究対象として扱いやすい。これに対して、球技に代表されるオープンスキルでは、選手の行為のための条件がめまぐるしく変化するとともに、多様な技術的解決の可能性があり、競技力の客観的把握が困難であるという特徴がある (シュティーラーほか, 1993)。このため、研究対象としては評価しやすい単純化された運動課題を

設定 (川口, 2004) したり、技術的選択肢を限定することになるが、結果的に実際の試合場面との乖離が生じて実践的示唆が得られ難いという問題が生じる。例えば、Kraan et al. (2001) は、停止した立位からの前方への合理的なスタート運動を検討しているが、球技などではこのような単純化された運動課題はほとんどないので、他の運動課題と併せて総合的に検討していく必要があると考えられる。

オープンスキルを特徴とする球技において、合目的な運動形態やトレーニングへの示唆を得るための実験的検討をする際には、試合の様々な場面において解決すべき運動課題をまず明らかにした上で、研究の目的に対応した実験での運動課題を設定する必要があるだろう。

2. 移動運動のトレーニング

一般にトレーニングの方法としては、練習試合のように試合形式の場面を用いて試合と同等の運動課題を設定する全習的方法に対して、技術的トレーニングとして動きの修正を行う場合などでは、空間的あるいは時間的に分節化する分習的方法 (村木, 1994, pp.158-159.) や、努力度を変化させる (伊藤・村木, 2005) などの方法がある。このようにトレーニングにおいては、その目的に対応して運動課題が試合と異なっていることに意義があるという側面を持つ。球技に特徴的なオープンスキルでは、多様な運動課題に対して時間的・空間的に適応し、予測的・行為能力を高めることが必要となる (和田, 2002) ため、特に分習的トレーニングの場合には、その目的に対応したトレーニングでの運動課題を適切に設定する必要があると考えられる。

トレーニングの遂行方式として、異なった運動を組合せて行う多様性練習の有効性が報告されている (シュミット, 1994)。「異なる動きを選択して行う」オープンスキルでは、そのトレーニング運動は必然的に多様性を含んでいると見ることもできるので、これを効果的に行うためには、その多様性の内容を適切に把握することが必要であろう。学習転移における運動の類似性 (塩野, 1999)

という意味においても、試合とトレーニングでの運動の間で何がどの程度類似あるいは異なっているかという視点が、適切なトレーニング運動を選択していくために有用である。方向変換走や敏捷性を一般体力要素（永田，1996）として捉えて、SAQトレーニング（日本SAQ協会，1999）などの体力的トレーニングによって向上させることもできるが、試合での運動と類似性が高ければ、技術的トレーニングの対象として位置づけることもできる。トレーニングの運動と目的の対応関係は、技術と体力の相対的關係の中で一義的ではないので、運動を様々な視点で把握することが、より適切なトレーニングを行っていくためには重要である。

3. 研究目的

球技においては、ボールの操作のみならず守備などでのボールを操作しない場面の運動も重要（グリフィンほか，1999）とされていることや、ボール非操作場面での運動は課題と形態の点で競技が異なっても共通性が高いと考えられることから、ボール非操作場面での移動運動の運動課題を整理してこれをモデル化しておくことは、指導現場間や競技間でのトレーニングの共有化や、一般的トレーニングとしてのクロストレーニング（Morgan and McGlynn, 1997）などの点で有意義であろう。

そこで本研究は、移動運動中のボール操作の有無や運動課題としてのオープンスキルとクロズドスキルの相対的關係に着目しながら、試合での運動課題を明らかにした上で、ボール非操作場面でのトレーニング運動の課題モデルを構築することを目的とする。

一般に移動運動には走運動と歩行運動が含まれ、走運動は両足ともに完全に地面から離れる局面を有し、常に一方の足が接地している歩行運動と形態的に区別される（政二，2000）。さらに、体操競技の床種目のように前転や倒立による移動など様々な運動形態を含めることもできるが、本研究では、立位での基本姿勢や構えと呼ばれるような停止状態を含めて、球技などで方向変換走や

敏捷性として重要とされるような下肢による移動運動を中心として検討していく。

4. 研究課題と方法

本研究の目的を達成するために、2つの研究課題を設定した。まず研究課題1において、移動運動が含まれる13競技の指導書（後述の競技名の後に文献として示す）と試合映像を検討対象資料として、試合の中にどのような移動運動の運動課題が含まれているのかを明らかにする。13の競技は、教科体育で行われている、ラグビー（江田・高森，1982；日比野，2003）、サッカー（大石・山中，1983；松本，1985）、バスケットボール（森下・大門，1982；日本バスケットボール協会，2002）、ハンドボール（大西ほか，1983；日本ハンドボール協会，1992）のチームで対戦相手と位置的に交わる侵入型球技、バレーボール（松平ほか，1974；日本バレーボール協会，1988）、テニス（日本テニス協会，1998；日本プロテニス協会，1999）、バドミントン（阿部・岡本，1985；日本バドミントン協会，2001）、卓球（日本卓球協会，1990；日本卓球協会，1995）のネットによって対戦相手と分離された、個人あるいはチームでのネット分離型球技、攻守が交代する交代型球技の野球（石井ほか，1984）が含まれる。さらに、これらの試合での運動課題としての特徴をより明確にするために、格技の柔道（松本，1975）と剣道（大島・安藤，1973；湯野・岡村；1979）、およびクロズドスキルの非球技あるいは個人競技に分類される陸上競技（金原ほか，1976）と体操競技（金子，1974；加藤・監物，1982）も併せて検討対象とした。これらの競技の指導書に記述されている場面やルールの解説に基づき、ボール操作の有無および身体の移動の有無などに着目して、試合での運動課題を競技横断的に評価できるような「試合運動課題モデル（以下「試合モデル」と略す）」を定義する。これに基づいて、試合に含まれる運動課題の経時変化を網羅的に記述できるフロー図を競技種目毎に作成する。フロー図は各競技の大学選手権あるいはプロなどの複数の試合映像に基づいて、各選手の運動課題とその

経時変化が過不足無く表現されているかが照査される。照査と修正によってその妥当性が高められたフロー図に基づいて、各競技間に共通する運動課題や特徴を検討する。次に研究課題2では、研究課題1で定義された運動課題のうちボール非操作の運動課題に検討対象を限定して、移動運動におけるトレーニングの運動課題を適切に設定する際に有用な「トレーニング運動課題内容モデル(以下「トレーニングモデル」と略す)」を検討する。運動課題は、オープンスキルとクローズドスキルの相対的な概念を援用して、時間的および空間的内容とそれらの先取りの視点でモデル化される。モデルには移動運動としての目標位置を規定するパラメーターが定義されることによって、試合での運動との関係に基づいたトレーニングの具体的な運動課題を設定することが可能となる。

運動課題は、クローズドスキルとされる陸上競技100m走であっても、スタート場面での駆引きや、中間疾走を効率的に走ること、フィニッシュの仕方など、様々に分節化するあるいは下位の運動課題を設定することが可能である。チーム競技ではチーム全体の戦術的課題から、数人あるいは個人の課題と様々なレベルの運動課題が設定される。本研究では、課題の合目的な解決方法としての運動形態との関係を議論できるレベルで、一人の選手が達成すべき運動課題を中心として検討する。以下本文中では、「運動課題」および「運動

形態」は各々運動を略して「課題」および「形態」とする。また、研究課題1において定義される「試合モデル」における課題は「試合課題」とし、研究課題2において検討される同一の「試合課題」の違いを記述できる具体的内容は「課題内容」として、広義の「課題」と各々区別する。

II. 試合運動課題の検討(研究課題1)

1. 試合運動課題モデル

球技、非球技、格技、チーム競技、個人競技などの特徴を含む前述の13競技を対象として、これらの指導書に記述されている運動の場面とルールの解説に基づいて、競技間で横断的かつ網羅的に課題を把握できる「試合モデル」を定義した(表1)。

ある時点の課題はボール操作の有無と移動に関する2つのカテゴリーの組合せによって表現される。ボール操作の有無ではボール非操作の「離」、ボール操作には、ボールキャッチ、キープ・ドリブル、パス・投球に対応する「補」、「保」、「送」、ストローク・バッティングなどの「打」、および他者と接触する「力」を各々定義した。「力」は、他者との接触によって他者を操作するあるいは操作されるものと考え、ボール操作有りのカテゴリーに含めた。また、「力」はボール操作の他の試合課題と並存するため、それらとも組合せられるものとした。一方、移動の課題では、複数の競

表1 試合運動課題モデル

試合運動課題		表記	説明	
ボール操作	無	離	ボールの操作をしない	
	有	捕らえる	捕	ボールキャッチ、タックル
		保持する	保	ボールのキープ・ドリブル
		投げる・蹴る	送	キープしていたボールのパス、投球
		打つ	打	ストローク、バッティング、ダイレクトパス
	力を人に及ぼす・受ける	力	タックル・体当たりをする・される	
移 動	動作	動作	ボールなどの操作が中心で移動がない	
	捕捉	捕捉	捕・打球のための移動	
	停止	停止	ルール上・戦術上移動がない	
	位置	位置	適切な位置への移動・位置取り	

技間で共通して抽出された課題として、ボール操作が中心でほとんど移動しない「動作」、捕球あるいは打球のために移動する「捕捉」、試合開始場面などでルール上停止する必要がある、あるいは戦術上移動する必要がない「停止」を定義した。さらにこれらを除く、ボール操作の有無に関わらず適切な位置への移動あるいは位置取りを行う課題として、「位置」を定義した。

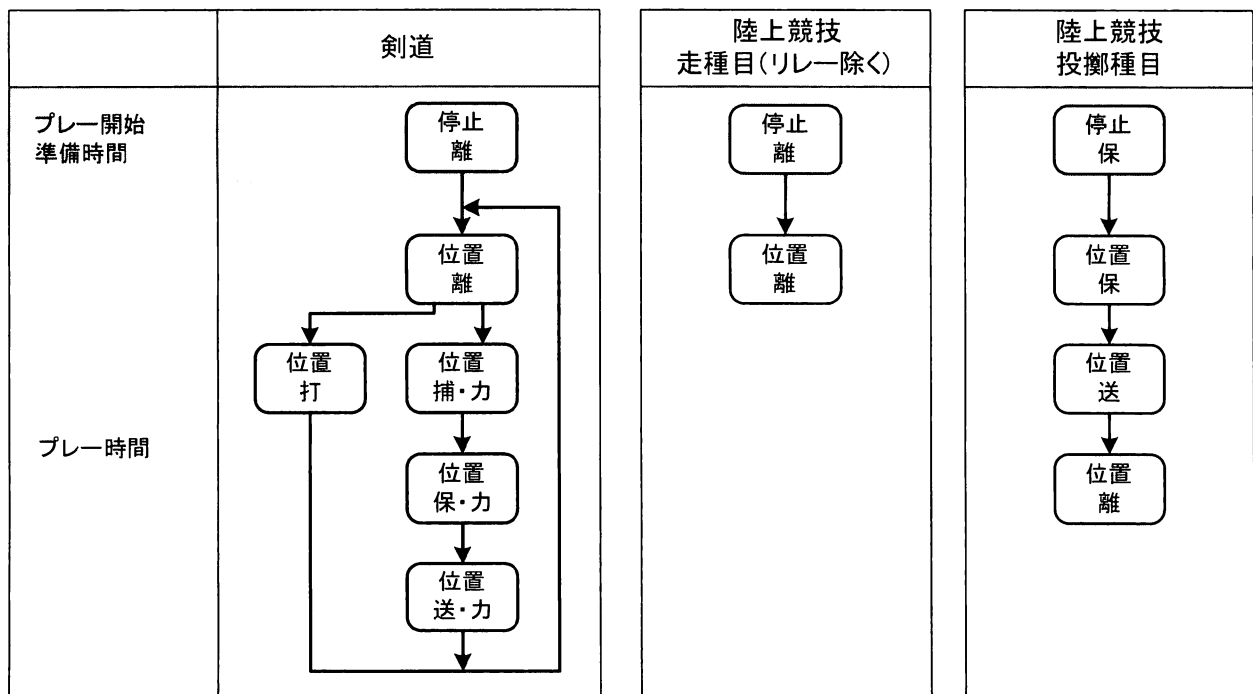
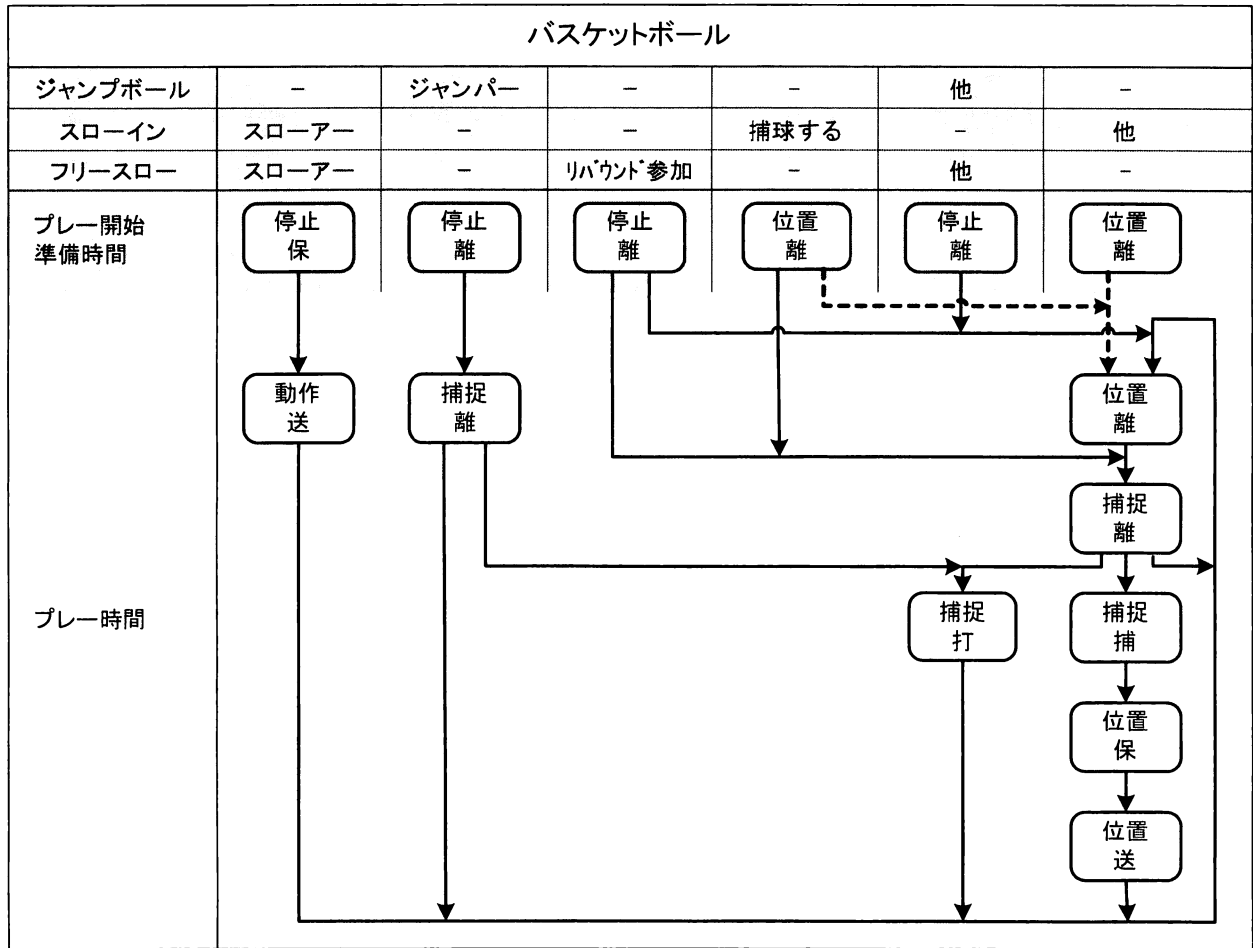
2. 競技種目毎の試合運動課題の経時変化

試合中の課題の経時変化は、「試合モデル」に基づいた試合課題間を矢印で連結することによって経時変化フロー図として表現した。この際には、勝敗に関係する運動が行われている一連の時間を「プレー時間」として、その間の運動を検討対象とした。「プレー時間」は試合時間が決められている競技では計時の進む間と同じであるが、ボールがフィールド外に出てからスローインなどによって再開されるまでの時間は除かれる。一定の得点に達するまで行われる競技では、サービスの時点からボールがコート外に接触する等までの時間が対象となる。「プレー時間」の直前は、スローインで他の選手がパスを受けるために移動する場面、陸上競技走種目でスタートのために停止して構えている場面などがあり、これらの間を「プレー開始準備時間」として検討対象に含めた。ある試合課題が、戦術、他の選手、ボールなどの状況によって複数の異なった試合課題に変化する可能性がある場面については、フロー図としても分岐させて表現した。また、「プレー開始準備時間」から「プレー時間」への経時変化の間に試合課題が変化しない場合は、図表記の都合上、破線矢印で表記して試合課題の変化する場合と区別した。

図1は競技種目毎に作成したフロー図のうち、球技としてバスケットボール、格技として剣道、非球技として陸上競技の走種目と投擲種目を代表例として示す。バスケットボールでは、プレー開始場面としてジャンプボール、スローイン、フリースローがあり、場面毎の「プレー開始準備時間」での試合課題から、プレー開始とともに矢印

方向の試合課題へと変化する。スローインでは、スローアーが「プレー開始準備時間」での適切な位置（「停止・保」）から、ボールをパスする（「動作・送」）ことによりプレーが開始されて「プレー時間」となる。パスを捕捉しようとする選手は、適切な位置に移動しながら（「位置・離」）、パスを受ける（「捕捉・離」から「捕捉・捕」）、あるいはその後の展開のために適切な位置へ移動する（「位置・離」）。ジャンプボールとフリースローでは、スローインとは異なった「プレー開始準備時間」の試合課題であるが、プレー開始とともに他のプレー開始場面から変化した試合課題と合流して、同一構造の中で変化する。「プレー時間」での適切な位置取り（「位置・離」）、ボールへ向って移動してパスキャッチあるいはインターセプト（「捕捉・離」から「捕捉・捕」）後にドリブルからパス（「位置・保」から「位置・送」）、あるいはダイレクトパス（「捕捉・打」）という攻守に共通する一連の循環的な構造は、他の球技にも共通した特徴として示された。一方、「プレー開始準備時間」の試合課題は、競技毎のプレー開始場面の多様性に加え、ルール上規定された選手の特定の役割や戦術上の役割の多様性によって、競技の特徴が各々示された。また、サッカーやラグビー、テニスのダブルスやバレーボールのような2人以上のチーム競技では、捕・打球するかしないかを判断し、しない場合には直ちに適切な位置へ移動するという選択肢（「捕捉・離」から「位置・離」）が加わり、試合課題の分岐として表現された。しかし、テニスやバドミントンのシングルスでは、相手の打球に対しては必ず自身で打球しなければならないのでそうした分岐はなく、球技におけるチーム競技と個人競技の違いが表現された。

剣道では、打突あるいは体当り（「位置・打」あるいは「位置・捕・力」）と適切な間合いを取ること（「位置・離」）を繰り返す球技と同様な循環的な構造であるのに対して、陸上競技走種目と跳躍種目などでは、スタートでの構え（「停止・離」）からスタートからゴールあるいは助走を開始して跳躍（「位置・離」）と言うように循環性は



†破線矢印は「プレー開始準備時間」と「プレー時間」の間で試合課題の変化がないことを示す。

図1 試合運動課題の経時変化フロー

見られず、陸上競技の他の種目や体操競技と同様の、格技を含まない非球技の特徴として表現された。

この他、ラグビーではボール操作や他者との接触の有無と、移動の試合課題の組合せと変化パターンが多様であるのに対し、ネット分離型球技や、非球技、格技では組合せの種類は少なく、フロー図は単純な構造であった。このように、ボール操作や他者との接触の有無やプレー開始場面の多様性などの競技の特徴が、「試合モデル」における試合課題の多様性あるいはフロー図における循環性および分岐性などの点で特徴付けられた。以上のように、指導書から抽出され試合映像中の場面変化と対応することが確認された「試合モデル」とそれを用いた試合課題の経時変化フロー図は、異なる競技の運動を課題の視点で網羅的に記述し、それらの特徴を示すことができた。

3. 試合運動課題の先取り

課題の経時変化を先取りすることができれば、これに対応した合目的な運動が可能となる。現在とその後の課題に対する各々の運動が「局面融合」(マイネル, 1981, pp.156-166.) することによって全体としてより合目的になり、パフォーマンスの向上が図られる。「運動の先取り」あるいは「目標や目的の先取り」(マイネル, 1981, pp. 228-236.) は、フロー図においてはある時点の試合課題の矢印の先に示された試合課題を予め認識することを意味する。

バスケットボールでのジャンプボールの「プレー開始準備時間」では、「停止・離」のジャンパーは次にボールが審判によってトスされることを知っているのので、次の「捕捉・離」を先取りすることができる。そのための合目的な形態をとることができる。出されたパスを受けようとして走っている(「捕捉・離」)選手は、パスを受ける(「捕捉・捕」)までを先取りしているのか、更にその後のドリブル(「位置・保」)までであるのか、あるいはダイレクトパス(「捕捉・打」)の可能性も先取りしているのか、というように先取りされる試合課題の範囲の違いが、パフォーマンスや形態

の違いを説明できる可能性があると考えられる。

陸上競技投擲種目では、「停止・保」から「位置・保」での助走開始や、「位置・保」から「位置・送」での投擲という試合課題の変化は、外的要因に関らず選手自身のタイミングで行うことができる。一方、球技でのパスをインターセプトしようとする(「位置・離」から「捕捉・離」)場面の試合課題の変化は、他の選手がパスを出すという外的要因によってタイミングが規定される。このようなタイミングを規定する要因が内的であるか外的であるかということは、各々クローズドスキルとオープンスキルの条件に対応している。また、陸上競技走種目のスタート(「停止・離」から「位置・離」)はスタート合図への対応としてタイミングを精確に先取りすることはできないのに対して、テニスでは相手の打球する(「位置・離」から「捕捉・離」)タイミングは相手とボールを見て先取りすることができる場合もあり、クローズドスキルとオープンスキルの競技としての分類とは対応しない場面もある。フロー図からはいつ試合課題が変化するかというタイミングに関する情報を得ることはできないが、オープンスキルとクローズドスキルの違いは、競技毎ではなく特定の場面对応した試合課題の変化パターン毎に理解されることが示された。

4. ボール非操作の試合運動課題

「試合モデル」の中で、ボール非操作に該当する試合課題は、「停止・離」、「位置・離」、「捕捉・離」の3種類である。フロー図に示されたこれらを含む変化パターンを表2に示した。変化前の試合課題は「プレー開始準備時間」と「プレー時間」に分けて示し、変化後の試合課題では分岐して変化後の試合課題が複数ある場合は、変化1, 2, 3として示した。

「捕捉・離」は、「停止・離」や「位置・離」の後に続いて、適切な位置からボールを捉えようと移動する試合課題である。「捕捉・離」の後は競技あるいは特定の場面によって、「捕捉・捕」、「捕捉・打」、「位置・離」の何れか、あるいは複数への分岐パターンとなる。テニスの「捕捉・

表2 競技種目毎のボール非操作の試合運動課題の変化パターン

試合運動課題の変化パターン				ラグビー	サッカー	バスケットボール	ハンドボール	テニス・バドミントン・卓球 (シングルス)	卓球 (ダブルス)	テニス・バドミントン (ダブルス)	バレーボール	野球	体操競技 (床・平均台)	体操競技 (跳馬)	陸上競技 (走(リレー除く)・ 跳躍(棒高跳除く))	陸上競技 (リレー)	陸上競技 (棒高跳・投擲)	柔道	剣道	
変化前	変化後																			
	変化1	変化2	変化3																	
プレー開始時間	停止・離	停止・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	停止・離	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	停止・離	捕捉・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	停止・離	位置・離	捕捉・離	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	停止・離	位置・離	捕捉・離	位置・離・力	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	位置・離	捕捉・離	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	位置・離・力	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	位置・離	位置・離・力	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プレー時間	停止・離	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	停止・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	捕捉・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	捕捉・離	位置・離・力	位置・捕・力	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	位置・捕	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	位置・捕・力	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・離	位置・打	位置・捕・力	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	捕捉・離	位置・離	捕捉・捕	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	捕捉・離	位置・離	捕捉・打	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	捕捉・離	捕捉・捕	捕捉・打	位置・離	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	捕捉・離	捕捉・打	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	捕捉・打	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・保	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・保・力	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・送	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	位置・送・力	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
位置・打	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
動作・送	位置・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
動作・打	位置・離	停止・離	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

離」では、相手の打球が左右へ打ち分けられている場合は全力疾走となるのに対して、中央付近で打ち合っている場合はほとんど移動しないで停止している場合があるので、「捕捉・離」はボールを捕・打球するまでの移動距離や球速などによって異なる試合課題であると捉えられる。

「停止・離」は、体操競技の床や平均台で演技中に停止する場面などを除く大部分が「プレー開始準備時間」での試合課題であり、「プレー開始準備時間」という特定の場面における試合課題であると言える。このことは、その前の試合課題の影響を受けることなく、その後の「捕捉・離」あるいは「位置・離」などの試合課題を先取りした合目的な対応が可能となることを意味する。「プレー開始準備時間」では、ルール上規定された位置や戦術上適切な位置に停止して、プレー開始後のボールの捕捉あるいは適切な位置への移動のた

めに適切な姿勢で構えている。これはほとんどの競技に共通して見られるが、陸上競技走種目では1方向へのスタートであるのに対して、サッカーのペナルティキック時のゴールキーパーは主として左右2方向へのスタートの可能性があるなど多様な場合がある。

「位置・離」は、「停止・離」、「捕捉・離」、「位置・送」、「捕捉・打」などの後に続く多くの変化パターンに含まれる試合課題である。球技では、ボールを捕捉しようとして移動する「捕捉・離」へと続く。「位置・離」は、チーム球技では時間的に大部分を占めるとともに、戦術的に適切な移動に備えて停止している、ボールが遠くにあるためにゆっくりと移動している、また攻撃選手との一定距離の確保やボールを保持した選手へのタックルのために速度や方向を急激に変化させているなどのように多くの場合がある(Treadwell, 1988)。

「位置・離」という単一の試合課題の中でもその内容は様々に異なるとともに経時変化する場合があることから、方向変換走や敏捷性などに相当するオープンスキルの移動運動の課題という意味では、異なった対応が必要となる試合課題の内容を詳細に検討していく必要がある。

このように「試合モデル」は、同じ試合課題でも様々な対応が必要とされることから、研究課題2においてその具体的内容について検討する。しかし、「試合モデル」を用いたフロー図は試合課題の時間的前後関係を構造的に捉えることを可能とし、試合課題の先取りを競技の特徴の中で適切に把握する可能性を示したと言える。また、競技種目の特徴に応じた詳細な「試合モデル」を定義することなどによって、トレーニングの対象となる試合での運動の位置づけを明確にしてトレーニング計画の中で活用することや、ボール操作を含めた競技横断的な視点でトレーニングの共有化を図ることも可能であろう。

Ⅲ. ボール非操作移動運動のトレーニング運動課題内容モデルの検討（研究課題2）

1. 時間的・空間的課題内容

「捕捉・離」、「停止・離」、「位置・離」の3つのボール非操作の試合課題は、移動の目標となる位置とそれを規定する内容を含んでいると考えられる。「捕捉・離」は、「捕捉・捕」や「捕捉・打」を先取りしてボールという明確で具体的な物が停止あるいは移動している空間的な位置と、身体の一部あるいは保持した道具の位置とを一致させるために移動する課題であると換言でき、その時の身体の位置が目標位置である。目標位置までの距離が同じであっても、野球の守備では全力疾走によっても間に合わないような球速であれば頭から飛び込むようにして捕球する場合もある一方、球速が遅い場合には送球する課題までを先取りした移動も可能な場合もある。このように、目標位置に到達しなければならない時間的制約は異なる場合がある。

「停止・離」は、「プレー開始準備時間」に特徴

的な試合課題として前の試合課題との関係を考慮する必要が無く、既に目標位置に達しており、そこに停止していることが課題であると理解できる。また、後に続く先取りされる試合課題と併せて議論する必要があることや、「位置・離」においても停止している場合もありうることから、ここでは「位置・離」と併せて議論する。「位置・離」は、ボールを捕捉する以外の目標位置に向けて移動する試合課題であり、ゴールやフィールドなどの固定した具体的な物のある目標位置、あるいは移動する他の選手やボール、戦術によって具体的な物のない目標位置が規定される。「位置・離」では「捕捉・離」の場合と同様に、様々な規定要因によって目標位置に到達しなければならない時間的制約は異なる場合があると考えられる。

陸上競技100m走では、100m先の目標位置は固定されている。一方、球技で守備選手が戦術的にゴールと攻撃選手との間に位置しなければならない場合、攻撃選手とゴールの位置によってその間の適切な目標位置が規定される。従って攻撃選手が移動することによって守備選手の目標位置も移動することになる。このように目標位置を規定する要因は同じであっても目標位置は移動する場合がある。一方、攻撃選手によってシュートが打たれた場合は、例えばゴールに対して移動するなど、目標位置を規定する要因が変わることによって、目標位置は連続的な移動ではなく離散的に変化する場合もある。また、「捕捉・離」は力学的法則に則って移動しているボールを捕捉するので、マークを外そうとする攻撃選手と適切な位置関係を作ることよりも容易であると考えられる。しかし、卓球などではボールの回転やバウンドによる比較的小さな変化に対応できることがパフォーマンスを決定する大きな要因であることを見ることができるので、パフォーマンスや形態との関係を議論する際に、目標位置とその規定要因の観点からは「捕捉・離」と「位置・離」の分類も相対的なものと捉えるべきであろう。

ネット分離型球技での目標位置までの距離は、最大値としては卓球やバドミントンの数mからテニスやバレーボールの十数mなど、コートの大

きさや場面によって異なるように、目標位置までの距離は競技毎に特徴付けられる。侵入型球技はネット分離型球技よりもフィールドは一般的に大きいために移動距離も大きいと言えるが、マンツーマン守備では攻撃選手の位置によって目標位置は小刻みに移動するように、時間的には目標位置までの距離は比較的小さい場合が多いと考えられる。春山(1978)は、往復運動を行う全身選択反応実験で、目標位置までの距離がおよそ3mを境界としてその合目的な形態が変化する可能性を報告している。目標位置までの距離の違いが合目的な形態に影響を与える可能性があるため、課題内容には目標位置までの距離の違いに対する視点も必要であろう。

以上のように、ボール非操作の試合課題は目標位置へ到達することであると換言でき、試合課題の時間的・空間的課題内容は、目標位置までの距離と時間的制約の大きさの視点で記述することができた。また、目標位置はボールや選手の位置、フィールド、戦術などの要因によって規定されるとともに、時間的経過に伴ってそれらの規定要因の特徴に応じて固定、移動、変化する場合があることが示された。こうした課題内容の違いは、その合目的な形態の違いを生じさせる可能性があるため、合目的な形態を検討する際に課題内容の違いを適切に記述することは有意義であろう。

2. 課題内容の先取り

研究課題1において、試合課題の内容は多様であり経時変化する場合があることが示された。これは課題内容として見れば、目標位置の移動・変化、あるいは目標位置までの距離や時間的制約の変化や多様性と対応していると理解できる。従って、課題内容の先取りとは、それらを予め認識することであると言える。テニスのサービスリターンの場面では、目標位置は左右方向に連続した線分的な幅を有し、時間的制約も球速の違いによる幅を有している。侵入型球技の守備の場合は、他の選手やボールなどの位置によっていくつかに限定されたパスコースやシュートへの対応として先取りされた複数あるいは面的な目標位置があり、

規定要因の違いによって目標位置とその数あるいは面的大きさは異なると見ることができる。

テニスのサービスリターンの場面では、精確な対応をしようとすれば打球の方向を見て判断することになるが、実際には相手の打球するタイミング以前に相手の形態を見て目標位置を判断している(山田ほか, 1994)場合がある。侵入型球技の守備選手の場合は、前後左右の様々な目標位置へ移動する可能性の中で、他の選手やゴールとの位置関係などの変化に対応して目標位置やその規定要因の多様性を徐々に限定していると考えられる。これらの場面では、先取りされる課題内容が確定せずに多様であるという不確定性が連続的に変化するのに対応して、小さな姿勢の変化や移動をしているので、目標位置の確定と移動開始の時点を確認に特定することは困難であろう。しかし、課題内容の変化のタイミングをより早く先取りできること、あるいはより大きな時間的範囲を先取りできることは、より合目的な形態のための準備時間を十分に確保してパフォーマンスを向上させる可能性があると言える。このような場面では、先取りされる複数あるいは幅を有した目標位置が要因となって、それらへの移動のための適切な位置取りとしての目標位置を規定しているとみなすことができるので、目標位置は時間的に遠い目標位置によって時間的に近い目標位置が規定されるという階層的な関係にあると言えよう。また、相手打球の球速が遅いことによって目標位置までの時間的制約が小さい場合には打球や打球後の移動までの課題を先取りしているように、時間的により広い範囲の先取りをすることによって、全体としてのパフォーマンスを向上させていると考えられる。従って、時間的制約の不確定性は直接的に対応される課題内容ではなく、先取りの範囲の不確定性として対応されるとみなすことができよう。

オープンスキルは外的状況の変化や予測不可能性によって特徴付けられるので、移動運動の場合は、目標位置の移動・変化やそのタイミングなどの課題内容の不確定性という特徴がこれに対応していると言える。しかし、これらは何れも不確定

性の程度の問題であるので、クローズドスキルとの関係は相対的に捉えるべきものである。クローズドスキルは相対的に課題内容の不確定性がないため、先取りする課題内容やその範囲を自身で内的かつ任意に設定してそれに対する合目的な運動が可能である。例えば、体操競技では演技内容を事前に決めることができるので、パフォーマンスを最大化するように先取りの範囲を任意に決めることができる。オープンスキルの場合は、より早く適切に不確定性を減少させることによって、より早く合目的な運動を開始することができるので、このことはオープンスキルをクローズドスキル化することであると換言できる。テニスのサーブスリタンの場合のように、未熟練者は相手の見るべき所とタイミングを逸し、不必要な所とタイミングで見てしまうということはクローズドスキル化が適切ではないということになる。課題内容の不確定性の減少を適切なタイミングで過不足無く認識できるという適切なクローズドスキル化は、高いパフォーマンスを発揮するための重要な要因であると言えよう。

3. トレーニング運動課題内容モデル

先取りされる課題内容の不確定性を正しく認識することは高いパフォーマンスのための重要な要因であることが示唆された。従って課題内容の不確定性をモデル化することによってその不確定性を操作することができれば、分習的トレーニングなどでのトレーニングの目的に対応したより適切な課題を設定できる可能性があると考えられる。そこでオープンスキルとクローズドスキルの相対的な関係と、課題内容の不確定性との関係に基づいて、目標位置の多様性、目標位置の可動性、先取りの可能性を、トレーニング運動の課題を規定する「トレーニングモデル」のパラメーターとして定義した。これらは、先取りされる課題内容の不確定性を含み、その不確定性の程度は図2に示すように、オープンスキルとクローズドスキルとの相対的な関係（図中の鎖線矢印に相当）に対応している。これらの3つのパラメーターは、以下のように定義される。

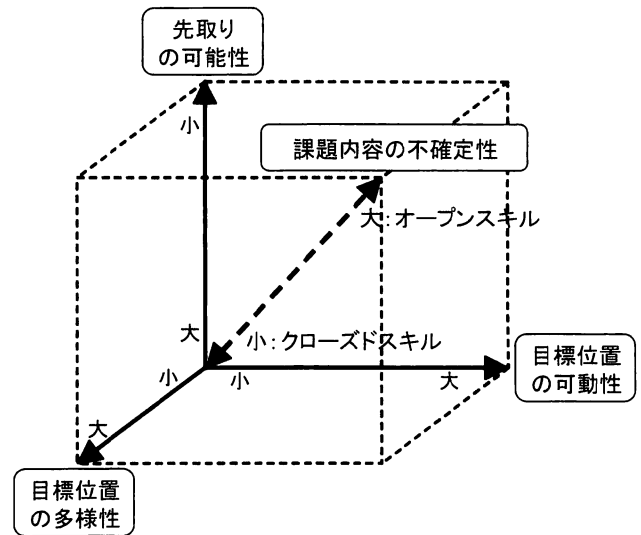


図2 トレーニング運動課題内容モデルにおけるオープンスキルとクローズドスキルの関係

①目標位置の多様性

陸上競技100m走では目標位置は1箇所であるのに対して、侵入型球技のフィールドプレーヤーでは、前後左右の様々な目標位置が存在する可能性がある。このような目標位置の数や位置の違いの程度を目標位置の多様性とした。目標位置の多様性が大きいことはオープンスキル的であると言え、このパラメーターをトレーニング運動において変化させることが可能である。

②目標位置の可動性

野球の打者が打球後に一塁へ移動している場面では、一塁という目標位置は固定されている。格技では相手との適切な間合いをとるために、目標位置は様々な位置へと小刻みに移動する。侵入型球技の守備での目標位置は、他の選手やボールの位置、フィールドにおける位置、戦術などの多様な規定要因によって移動あるいは変化する可能性がある。このような個々の目標位置の移動あるいは変化する可能性とその範囲の大きさの程度を目標位置の可動性とした。目標位置の可動性が大きいことはオープンスキル的であると言え、試合場面に対して可動性を小さくしたトレーニング運動の課題を設定することが可能である。

③先取りの可能性

野球の守備では、投手の投球を見ることによっ

てボールが打球されるタイミングを事前に十分な時間的余裕を持って先取りすることができるので、捕球のための合目的な形態をとることができる。一方、侵入型球技での攻撃選手に対して一定の近い距離を維持しようとする守備選手は、攻撃選手のフェイントなどの予測できない小刻みな移動によって、目標位置に達することが困難になる。また相手打球の球速が遅い場合には先取りの範囲を拡大して全体としてのパフォーマンスを向上させようとする。このような課題内容を確定する時間的余裕や先取りできる範囲の大きさの程度を先取りの可能性とした。先取りの可能性が小さいことはオープンスキルの的であると言え、動作改善などのトレーニングには、試合場面よりも時間的余裕を大きくした課題を設定することが可能である。

また、3つのパラメーター以外に、不確定性を含まないパラメーターとして目標位置までの距離と時間的制約を定義した。目標位置までの距離は不確定性を含む課題内容であるが、その不確定性は目標位置の多様性によって表現されるものとし、確定した目標位置までの距離は手を伸ばすだけの場合から100m先までのように不確定性とは無関係に異なるので、トレーニング運動の課題を設定する際のパラメーターとしては不確定性を含まないものとした。また目標位置までの時間的制約については、分習的トレーニングとして課題を分節化した場合には、分節化した課題における時間的制約は間接的に規定されないために直接的に規定する必要のある場合が考えられることから、「トレーニングモデル」のパラメーターとして含めて定義した。

以上のように、「トレーニングモデル」の課題内容の不確定性を含む3つのパラメーターと、目標位置までの距離と時間的制約のパラメーターは、トレーニング運動の課題として様々に変化させて設定することができるものである。

4. 「トレーニング運動課題内容モデル」を利用したトレーニングの可能性

体力テストでは敏捷性を評価するテストとして

反復横跳びや、同種のテストあるいはトレーニング運動としてシャトルランなどが一般的に行われている。スタート前の停止している状態では、数メートル先の固定された一箇所の目標位置を先取りすることができるので、目標位置の多様性と可動性は小さい。さらに先取りの可能性はその後の目標位置も全て事前に決定されているので、反復横跳びやシャトルランはモデルパラメーターの視点で、陸上競技100m走や体操競技と同程度にクローズドスキルの的であると説明できる。一方、侵入型球技の守備は、ある時間的分節で見れば反復横跳びと類似の形態での運動が行われている場合もあるが、他の選手やボールの動き、位置などの様々な規定要因による目標位置に対応しなければならない最もオープンスキルの的な課題への対応の結果であると考えられる。「トレーニングモデル」は、そうした運動間の違いを課題の視点で適切に記述することを可能にするものである。

守備選手がボールをインターセプトする場面では、いかに早く目標位置を確定できるかという課題と、いかに早く目標位置に到達できるかという課題に分節化できる。前者に対しては、ビデオ映像やモデル化した実際の場面を見るなど（中川、1985）のように目標位置や規定要因をモデル化することによって、適切なタイミングで適切な所を見て、適切な判断をするという能力の評価やトレーニングが行われている。後者に対しては、守備場面などでは様々な要因によって規定される具体的な目標物はないが、規定要因の違いを考慮せずに適切に目標位置が確定されたことを前提として、反復横跳びのように目標位置への移動運動としてトレーニング運動の課題内容を設定することができる。また、全身選択反応実験のように光刺激を用いたり、他の選手の位置などを規定要因として、具体的あるいは抽象的な目標位置が固定、移動、変化するような課題内容を設定することができると思われる。

侵入型球技の守備のトレーニングでは、選手の数少なくする、あるいは攻撃パターンを限定するなどの分習的方法があると考えられる。これらは、目標位置の多様性と可動性を小さくすること

によってクローズドスキル化し、技術的トレーニングでの動作改善を目的とすることに対応しているとみなすことができる。一方で、試合場面よりも時間的余裕を与えない連続的な攻撃への対応のように、先取りの可能性を小さくしたオープンスキル化によって、ステレオタイプを打破する(村木, 1994, pp.99-101.) トレーニングなどとして工夫する可能性も考えられる。このようにモデルパラメーターの不確定性を試合での課題との対応関係の中で適切に操作することによって、また既存のトレーニングでの課題内容を明確にすることによって、課題内容の多様性や類似性などの視点で目的に対応したトレーニングを効率的、効果的に行える可能性がある。

課題内容のクローズドスキル化は、パフォーマンスや形態的評価を行いやすくなる可能性がある一方で、試合での課題と乖離することで実践的示唆が得られ難いという関係を考慮して適切に行う必要がある。これはトレーニング運動の場合も同様である。このようなクローズドスキル化した分習的トレーニング、あるいはオープンスキル化したトレーニングがどのように効率的、効果的であるか否かは、課題に対する合目的な形態の検討と併せて今後の研究課題となる。こうした検討によって「トレーニングモデル」の妥当性、意義が一層示されるとともに、さらにモデルを発展させることが可能になるであろう。

IV. まとめ

- ・球技・非球技・格技などを含む13競技の指導書に基づいた「試合モデル」とこれを用いた経時変化フロー図は、試合映像によって照査され、競技の課題を課題の先取りや球技と非球技などの特徴と併せて適切に記述することができた。また競技毎の詳細なモデルを発展させることによってトレーニングへの活用の可能性が示唆された。
- ・ボール非操作の移動運動の課題は目標位置へ到達する課題であるともみなすことができ、目標位置までの距離と時間的制約、および目標位置の

固定、移動、変化という視点で適切に記述できることが示された。

- ・「トレーニングモデル」は、目標位置の多様性、目標位置の可動性、先取りの可能性の3つのパラメーターによってオープンスキルの課題内容としての特徴を示すことができた。これらのパラメーターの操作と目標位置までの距離と時間的制約を適切に設定することによって、目的とする試合での運動との関係の中でトレーニングの目的に対応したトレーニング運動の課題内容を設定できることが示唆された。
- ・今後、課題内容が適切に記述された運動において課題と形態の関係を把握することによって、合目的な形態の適切な理解が図られるとともに、そのための効率的、効果的なトレーニングが工夫されることが期待される。

文 献

- 阿部一佳・岡本 進 (1985) 現代スポーツコーチ実践講座 バドミントン. ぎょうせい: 東京
- 江田昌佑・高森秀蔵 (1982) 現代スポーツコーチ実践講座 ラグビー. ぎょうせい: 東京
- グリフィン, L.・ミッチェル, S.・オスリン, J.: 高橋健夫・岡出美則監訳 (1999) ボール運動の指導プログラム. 大修館書店: 東京, pp.6-16.
- 春山国広 (1978) 急速反復動作の測定に関する研究. 筑波大学体育科学系紀要, 1: 101-110.
- 日比野弘監 (2003) ラグビーのルール. 成美堂出版: 東京
- 石井藤吉郎・佐藤千春・西大立目永 (1984) 実戦ベースボール. 大修館書店: 東京
- 伊藤浩志・村木征人 (2005) スプリント走における主観的努力度の違いが疾走速度、ピッチ・ストライド、下肢動作に及ぼす影響. スポーツ方法学研究, 18(1): 61-73.
- 川口鉄二 (2004) スポーツの運動研究に関する問題性—スタートの反応スピードの研究について—. スポーツ運動学研究, 17:1-12.
- 金子明友 (1974) 体操競技のコーチング. 大修館書店: 東京
- 加藤澤男・監物泳三 (1982) 現代スポーツコーチ実践講座 器械体操 (男子). ぎょうせい: 東京
- 金原 勇・宮丸凱史・宮丸郁子・永井 純・青木積之介・築地美孝・大西暁志・安田矩明・渋谷貞夫・神尾正俊・村木征人・松尾昌文・林幸信・西藤宏司・三浦望慶 (1976) 陸上競技のコーチング. 大修館書店: 東京

- Kraan, G.A., Veen, J., Snijders, C.J. and Storm, J. (2001) Starting from standing; why step backwards? *Journal of Biomechanics*, 34 : 211-215.
- 政二 慶 (2000) 歩. 深代千之ほか編 スポーツバイオメカニクス. 朝倉書店: 東京, p.9.
- マイネル, K.: 金子明友訳 (1981) マイネル・スポーツ運動学. 大修館書店: 東京
- 松平康隆・豊田 博・大野武治・稲山壬子・島津大宣 (1974) バレーボールのコーチング. 大修館書店: 東京
- 松本光弘 (1985) Sports fundamental skill book Soccer. 学習研究社: 東京
- 松本芳三 (1975) 柔道のコーチング. 大修館書店: 東京
- Morgan, G.T, and Mcglynn, G.H. (1997) Cross-training for sports. *Human Kinetics: Champaign*
- 森下義仁・大門芳行 (1982) 現代スポーツコーチ実践講座 バスケットボール. ぎょうせい: 東京
- 村木征人 (1994) スポーツ・トレーニング理論. ブックハウス・エイチディ: 東京
- 永田晟編 (1996) 体育の測定・評価. 第一法規出版: 東京, p.212.
- 中川昭 (1985) ボールゲームにおける状況判断研究の現状と将来の展望. *体育学研究*, 30(2): 105-115.
- 日本バドミントン協会編 (2001) バドミントン教本基本編. ベースボールマガジン社: 東京
- 日本バスケットボール協会編 (2002) バスケットボール指導教本. 大修館書店: 東京
- 日本ハンドボール協会編 (1992) ハンドボール指導教本. 大修館書店: 東京
- 日本プロテニス協会 (1999) テニス教本. スキージャーナル: 東京
- 日本SAQ協会編 (1999) SAQトレーニング. 大修館書店: 東京
- 日本卓球協会 (1990) 卓球指導教本. 大修館書店: 東京
- 日本卓球協会 (1995) 卓球コーチ教本. 大修館書店: 東京
- 日本テニス協会編 (1998) テニス指導教本. 大修館書店: 東京
- 日本バレーボール協会編 (1988) 新訂バレーボール指導教本. 大修館書店: 東京
- 大石三四郎・山中邦夫大 (1983) 現代スポーツコーチ実践講座サッカー. ぎょうせい: 東京
- 大西武三・水上 一・河村レイ子 (1983) 現代スポーツコーチ実践講座ハンドボール. ぎょうせい: 東京
- 大島宏太郎・安藤宏三 (1973) 剣道独習教本. 東京書店: 東京
- Poulton, E.C. (1957) On Prediction in Skilled Movements. *Psychological Bulletin*, 54(6): 467-478.
- シュミット, R.: 調枝孝治監訳 (1994) 運動学習とパフォーマンス. 大修館書店: 東京, pp.209-215.
- シュティーター, G.・コンツァク, I.・デブラー, H.: 唐木國彦監訳 (1993) ボールゲーム指導事典. 大修館書店: 東京, pp.2-3.
- 塩野克己 (1999) 運動の学習転移. 金子明友・朝岡正雄編 運動学講義. 大修館書店: 東京, pp.101-110.
- 杉原 隆 (2003) 運動指導の心理学. 大修館書店: 東京, pp.61-63.
- Treadwell, P. J. (1988) Computer-aided match analysis of selected ball games (soccer and rugby union). In: Reilly, et al. (Eds.) *Science and football : proceedings of the first world congress of science and football*. E. & F. N. Spon: London, pp.282-287.
- 和田 尚 (2002) 運動技能の種類と指導. 松田岩男・杉原隆編 運動心理学入門. 大修館書店: 東京, pp.151-153.
- 山田幸雄・武井光彦・武井昌彦・横田真一 (1994) テニスのレシーブにおけるサービスのコース判断と注視点について. *筑波大学運動学研究*, 11(10): 29-37.
- 湯野正憲・岡村忠典 (1979) スポーツVコース 剣道教室. 大修館書店: 東京