

## スパイク理論に関する研究

—フォアスイングについて—

都澤 凡夫\*, 塚本 正仁\*\*

## An investigation on the theory of spike

—About fore swing phase—

Tadao MIYAKOZAWA\* and Masahito TSUKAMOTO\*\*

The purpose of this study was to investigate on the theory of spike, especially fore swing.

Result were as follows:

1. The back swing should be completed by the complex actions of arch and twisted body.
2. The contact point of spike should be basically created "0" on the horizontal axis upward and in front of player's forehead.
3. There are 4 types of fore swings and each of them basically swings the arm.
4. To have an ideal swing that is able to make the highest hit point, the shoulder should be set closest to the head and the elbow should be passed through the highest point.

**Key words:** volleyball, spike, fore swing, back swing.

## 1. はじめに

今日のバレーボールはサーブをはじめとして、より攻撃性を重視する傾向にあるといっても過言ではない。多少のリスクを払っても強いサーブを打ち込み、守備を乱し、ブロックでスパイクを阻止しようとする傾向にある。バレーボールがまるでテニス化してきていると感じるのは筆者だけであろうか。このことはサーブレシーブの向上に伴い、バックアタックを包含したコンビネーション攻撃が向上してきたことと密接に関わっていると考えられる。

A. セリンジャーは「アタックは勝敗に密接に関連している。強力なアタック力なしでチームは勝つことはできないが、強力なアタック力を持つチームは、平凡な守備力でさえも勝つことができる」<sup>7)</sup>と述べているように、スパイク力の優劣が、ゲームの勝敗を左右していることは異論のないことであろう。

サーブ力の向上がサーブレシーブをより困難にし、より高いブロックとより多くのブロックが形成される今日、それに打ち勝つスパイク力の向上は、個人の技術・戦術力、チーム力を向上するためには必須の事柄である。スパイク力向上のためには、いかにそれを指導するのかという下位概念が必要である。初心者から熟練者まで、小学生から全日本の選手に至るまで共通の理論、概念が必要である。

運動技術の本質について、金子は「合目的性の原理」と「経済性の原理」<sup>8)</sup>を挙げて「運動をできるだけ合目的に、そして経済的に行ったほうがより合理的だという、人間の

志向努力をあらわすものであり、よりよい『運動の仕方』を志向していく基本的な方向を示している」<sup>8)</sup>と述べている。

「合目的性の原理」と「経済性の原理」という運動学的見地から、筆者はスパイクの基本から応用へ至るスパイクの発展過程について、どのようにとらえられているか文献の整理を試みた。しかし、どの文献においても技術の解説が体系的ではなく、何が基本であるのか、何が応用であるのか充分納得できる展開がなされていないように思われた。スパイクの技術を一般化するためには、単純化し、理解しやすく体系化する必要がある。そこでスパイクという技術をより一般化するために、文献のレビュー結果について検討を加え、試論の構築を試みた。

## 2. スパイク局面の限定

A. V. イボイロフ<sup>12)</sup>はスパイクを助走、ジャンプ、スパイク、着地の4局面でとらえ、さらに助走局面をスタート、中間、踏み込みの3微局面、スパイク局面をバックスイングとフォアスイングの2微局面に分類している。

筆者はこれらの局面の中で、最もスパイクの主局面になるであろうスパイク局面のフォアスイング微局面についてのみ検討することにする。

## 3. フォアスイング微局面

フォアスイング微局面は、ジャンプして空中で利き腕のバックスイングが完了した時点からボールをヒットするまでの微局面である。

この微局面では、どのようにバックスイングを完了するのか、どのように身体を使ってボールを打つのか、どのよ

\*\*筑波大学

\*\*筑波大学体育研究科

うな位置でボールにコンタクトするのが主要な課題となる。

#### 4. どのようにバックスイングを完了するのか

バックスイングの目的は、第一にフォアスイングのために力を蓄えることであり、第二に肩を後方へ引くことにより、相手に打球コースを予測させにくくする戦術的意図がある。従って、バックスイング完了時の姿勢は、その後打球へいたるパワーを蓄積し、身体操作が容易にできる姿勢が好ましいと考えられる。バックスイング完了時の姿勢には、次の三つの胴体操作の方法が考えられる。

①「胴体の反り」<sup>41)</sup>動作でバックスイングを完了する。(図1)

②「ねじり動作」<sup>41)</sup>でバックスイングを完了する。(図2)

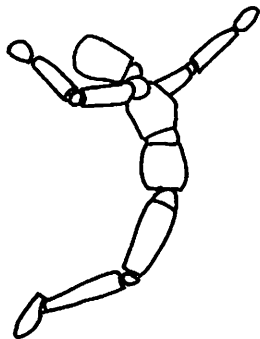


図1 反り動作でのバックスイング完了

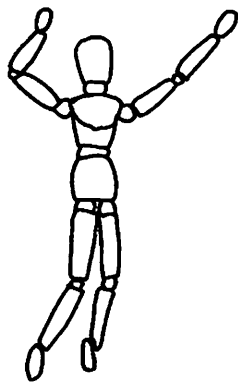


図2 ねじり動作でのバックスイング完了

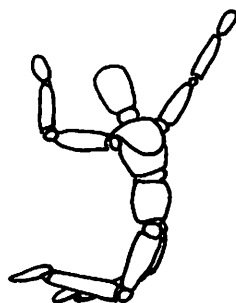


図3 「反り」と「ねじり」の複合動作でのバックスイング完了

③「胴体の反り」と「ねじり動作」の複合動作でバックスイングを完了する。(図3)

「胴体の反り」動作によるバックスイングは、体幹を弓なりに反って、身体の全面の筋群を伸張し、それによって予備緊張をつくり、打球の瞬間に有効に筋が収縮し、大きなパワーを発揮することを狙いとしたものである。しかし、この方法は腰を中心として空中で移動する径（頭から腰まで）が大きすぎ速度が遅くなり、さらに身体が反りの逆方向へ直線的に戻るため、相手にスパイクのコースを読まれやすいという技術・戦術的欠点も内在する。

「ねじり動作」についてマイネルは「腰部部に対して肩帯部をねじり込むことによって、胴体における斜めの筋緊張が起これ、それは主要局面において放電し、強力な筋収縮を可能にする」<sup>41)</sup>と述べている。「胴体の反り」動作が腰を中心として横軸で行われるのに対し、「ねじり動作」は身体の脊柱を中心として縦軸で肩が後方に引かれる動作である。空中での身体操作は、ねじれを戻すことにより「胴体の反り」動作よりも径（脊柱から肩まで）が小さい分はるかに容易である。技術・戦術的な見地でも、ねじれを戻しながら肩が加速され、その途中で打球することが可能であり、コースの幅を広げることが可能である。小さいエネルギーでより大きな効果をあげられる点で、「経済性の原則」の観点から「胴体の反り」動作よりも優れた技術である。

「胴体の反り」と「ねじり動作」の複合動作は、「ねじり動作」のパワーと身体操作の容易性に「胴体の反り」動作のパワーを結合するものである。従って、筆者はこのバックスイングの完了姿勢が最も優れていると考えている。

#### 5. どのような位置でボールにコンタクトするのか

文献のレビューでは、右肩の前上方ととするものが多い<sup>1,3,5,9,17,19,26,29,31)</sup>。このことについて、第一の疑問は、なぜ右肩の前上方なのか、第二の疑問は右肩前上方とはどこを指すのかである。

右肩の前上方としたのは、スパイクを打つためにトスされたボールにコンタクトする空間を絞るための方法であると考えられる。しかし右肩が身体の脊柱（縦軸）を中心として回転すれば、右肩の前上方は一点ではなく広範囲になるのである（図4）。もし前上方が一点に絞られるとすれば、身体の腰を中心とした横軸で反ったときの「反り動作」（図1）でバックスイングが終了したときである。そうだとすると「ねじり動作」は見られなくなる。従って運動学的な見地から、導入部（バックスイング完了時）での「ねじり動作」と「反り動作」の複合動作が胴体から大きな力を肩に伝導し、その後腕に伝導し「むち動作」となってスイングが完成することを考慮すれば、「反り動作」のみによるバックスイングの完了は運動学的見地、技術・戦術的見地、身体操作性の見地から合理的とはいえないのである。

どのような位置でボールにコンタクトするのかは、スパ

イクで最も重要な基本の一つである。基本とは「物事が成り立つためのおもと、基礎」<sup>39)</sup>を意味する。それは「一ができた次は二、二ができた次は三」というステップがあることも意味している。ここでは述べるまでもなく「一」が基本である。

図4のモデルAは右肩の前上方をポイントにしたときのモデルである。右肩が回転したとき右肩を中心にした座標が、肩の回転と共にたくさんできることを示している。

それに対し、図5のモデルBは、身体の中線にある額の前上方を座標軸の「0」(ゼロ)に固定するモデルである。右肩が後方へ回転しても回転軸の中心にある額の位置は変わらない。0があれば、+1、+2、+3あるいは-1、-2、-3が存在する。この場合の+(プラス)、-(マイナス)は打球コースを示している。数字が増加するに従い困難度

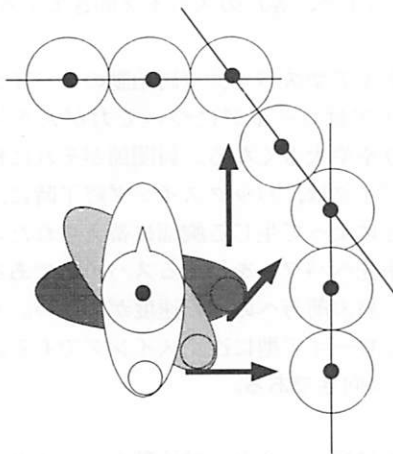


図4 モデルA

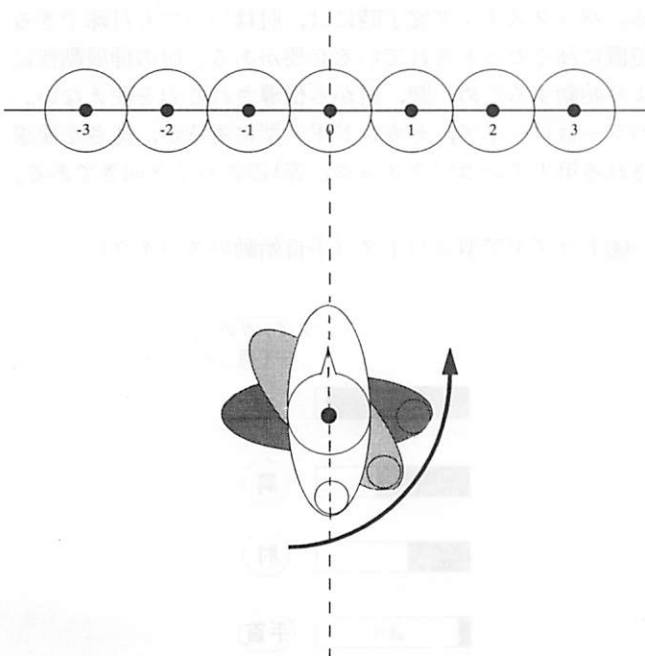


図5 モデルB

が増す厳しいコース、つまり技術レベルが高くなることを示している。

スパイカーの正中線をX座標軸の「0」にすることにより、「A選手は+3(ボール3個右)でクロスを打つことができるが、B選手は+5でボールを打つことができる」と説明することが可能である。このことは技術の幅を客観的に、かつ発展的に評価することができると考えられる。

スパイカーとしての基本は、この「0」をトスとの関係の中でできる限り正確に体得することであり、技術の発展は「+」、あるいは「-」の数字を増やす方向へ進むことであると考えられる。さらに、額の前上方を基準にすることにより、オーバーハンドパスの基本とも一致するのである。

例1. FL(前衛レフト)のアンテナの近くでスパイクを打つとき(図6)

0で打てば、ストレートスパイクになり、+3で打てばコーナー方向へのクロススパイク、+5で打てばアタックライン方向への超クロススパイクである。

例2. FR(前衛ライト)のアンテナ近くからスパイクを打つとき(図7)

反対に0がストレートスパイク、-3がコーナー方向へのクロススパイク、-5で打てばアタックライン方向への超クロススパイクである。

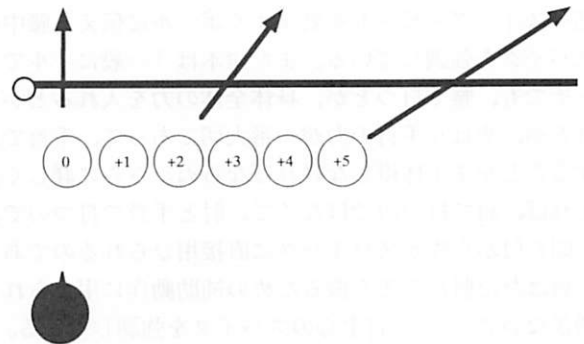


図6 レフトからの打球コース

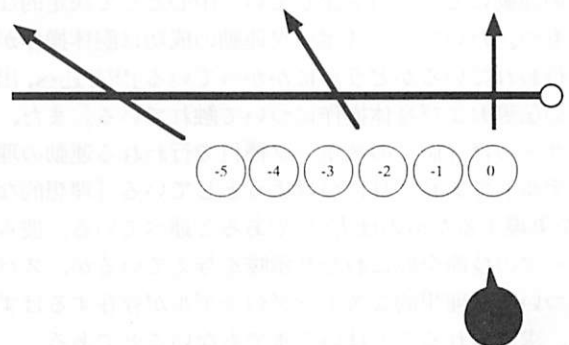


図7 ライトからの打球コース

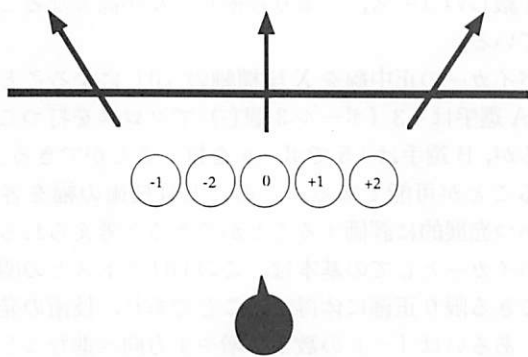


図8 センターからの打球コース

例3. FC (前衛センター) がネット中央でスパイクを打つとき (図8)

0で打てば、コート中央方向のストレートのスパイク、+2で打てば右コーナー、-2で打てば左コーナー方向のスパイクである。

## 6. どのように身体を使ってボールを打つのか

セントプレイヤーが打つクイックスパイクとエースプレイヤーが打つ高いトスのスパイクとでは、打法が異なることは周知の事実である。状況や場面、あるいはスパイクの戦術的機能により技術に相違があると考えられる。文献のレビューでも多くがそれについて触れている。山本らは「腰の回転 (上体の反り) → 肩の回転 → 肘の伸展 → 手首の屈曲へいたるむち動作によるスイングが必要である」<sup>3)</sup>と述べスイングスピードを効率よくボールに伝える腰中心のスパイクを強調している。また岸本は「一般にキルでもタッチでも、腰で打つとか、身体全体の力を入れるとかいはれるが、やはり手首の力が一番大切であって、手首で加減することをまず体得しなければならぬ。さらに詳しく説明すれば、肩で打つのではなくて、肘と手首で打つのである。即ち肘から先がスイングに直接用ひられるのであって、肩はただ肘から先を振るための補助動作に用ひられるに過ぎない」<sup>37)</sup>と述べ肩中心のスパイクを強調している。しかし、どちらもスパイクのある一部の技術は述べているが、体系的ではない。

スポーツ技術について、マイネルは「胴体というものは多くの運動にとって力を出していく中心として決定的な役割をもつ。たいていのスポーツ運動の成功は胴体操作が正しく行われているかどうかにかかっている」<sup>41)</sup>と述べ、出力とその伝導および身体操作について触れている。また、グロッサーらは「個々のスポーツ種目で行われる運動の理想的モデル」であり「身につけようとしている『理想的な運動』を実現するための仕方」<sup>43)</sup>であると述べている。彼らはスポーツの技術全般にわたり示唆を与えているが、スパイクについても理想的なスイングのモデルが存在するはずであり、求められることはいうまでもないことである。

## 7. スパイクのモデル

次に示すのは、腰、肩、肘、手首の各々の関節をローギア、セカンドギア、サードギア、トップギアに相当するギアチェンジが可能なスパイクのモデルである。これらのスパイクは練習や試合の中で日常的に見られるものである。

### ①ローギア型スパイク (腰始動のスパイク)

ローギアは最も力があるが、速度は遅いギアであり、腰関節がそれに相当する。腰始動のスパイクはバックスイング終了後、利き腕側の後方に位置した腰を体軸を中心に前方へ回転させる動作により始動し、胸部にかけてできた捻りと反りでつくられたエネルギーを肩から肘へ、さらに手先へその力を伝えるスパイクである。パワーは最も大きく、スイングも最も大きい。パワーヒッター、第3テンポ<sup>7)</sup> (オープンスパイク、等) のスパイク向きである。

### ②セカンドギア型スパイク (肩始動のスパイク)

セカンドギアはローギアについて力が大きく、速度はローギアよりやや大きくなる。肩関節がそれに相当する。肩始動のスパイクは、バックスイング終了時に、利き腕を挙上することによって生じる胸部に蓄えられたエネルギーを、肘から手先へパワーを伝えるスパイクである。腰の捻りのない分、肩の前方への回転速度が小さい。パワー、スイングともにローギア型に次ぐスイングである。第2テンポ<sup>7)</sup>のスパイク向きである。

### ③サードギア型スパイク (肘始動のスパイク)

サードギアはローギアに比べ力がかなり劣り、速度はローギアよりかなり大きくなる。肘関節がそれに相当する。バックスイング完了時には、肘はいつでも打球できる位置に高くセットされている必要がある。肘の伸展動作により始動するため、腰、肩から伝導される力を使えない。パワーはローギア、セカンドギア型に劣るが、速さを要求される第1テンポ<sup>7)</sup> (クイック、等) のスパイク向きである。

### ④トップギア型スパイク (手首始動のスパイク)

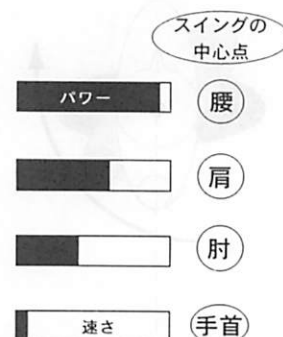


図9 スイングの始動点とパワー、速さの関係

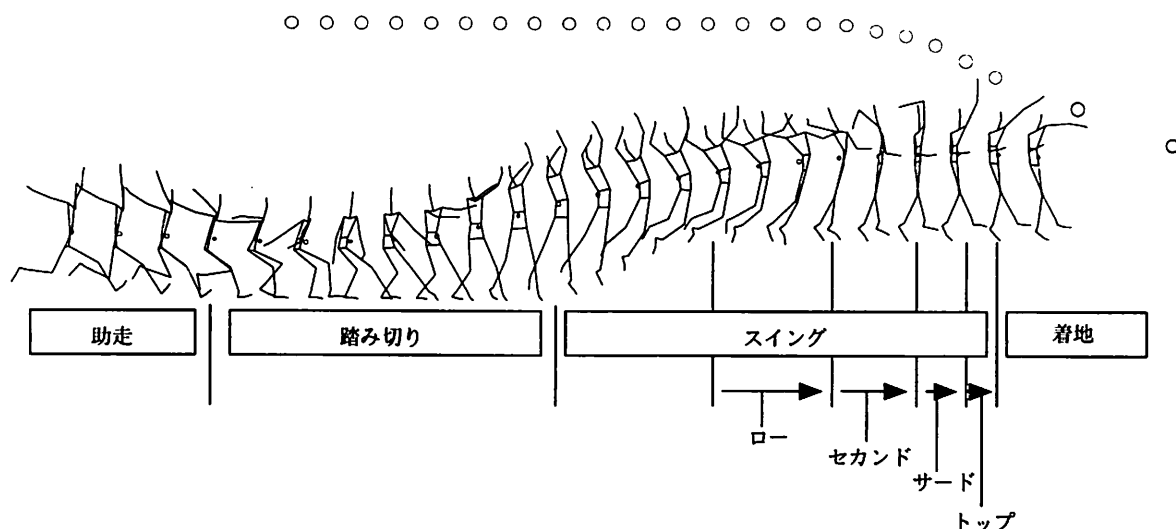


図10 スパイク動作に見られる4タイプのスイング動作

トップギアは力が最も小さく、速度は最も大きい。手関節がそれに相当する。手首の始動で打つスパイクは腰、肩、肘から伝導される力を使えないため、特殊な場面や状況で使用される技術である。例えば、ネット上でブロックの上からボールを落としたいときなどに代表される。従って、バックスイングの完了は、肘を伸ばした最も高い位置になる。高さのみを要求されるときに有効である。

図9は以上のことをパワーとスイングの速さの大小で示したものである。この中で「ねじり動作」が加わっているのはローギア型(腰始動)のスパイクのみである。これら4タイプのスイングはローギア型のスパイク中に時系列的に顕著に見られる(図10)。セカンドギア型、サードギア型、トップギア型が各々独立して遂行される時には、それ以前の動作は短縮して行われるのである。筆者は以上の4タイプの身体の使い方の違うスパイクを基本のスパイクと考える。

## 8. スイング中の肘の位置について

スパイクはネットを越え、さらにブロックという障害を越して相手コートに打ち込もうとする技術である。スパイクの「合目的性の原理」「経済性の原理」について考えたとき、最も合理的に、高い打点で打つことを可能にするスイングが理想であることは異論のないことであろう。斉藤らは「ボールはできるだけ高い位置でミートするように、肘を伸ばす」<sup>30,11,13,22-25,27,28)</sup>と述べ、肘の伸展による高さを強調している。松平らは「ジャンプの最高点で利き腕を伸ばしてボールをつかむ」<sup>13)</sup>と述べジャンプの最高点とスイングの最高点を一致させることを指摘している。しかし、どのようにすれば打点の高いスイングになるのかは指摘されていない。

肘を上げて振り下ろしながら伸展し、打球へいたるといふフォアスイングの動作において、最高の打点を確保する

ためには、二つの重要なポイントがあると考えられる。第一は肘が最高点にあること。第二は肩が頭の直近まで挙上されることである。これらのことが満たされない限り、最高の打点を確保することはできないのである。それはクロス打つときでも、ストレートに打つときでも同一である。肘の位置が最高点を通過しなければ、打点は当然の如く低くなり、10cm~30cm打点が低くなることは通常のことである。ジャンプ力を20cm~30cm増加することが至難であることを考慮すれば、このことには重要な価値があると考えられる。

従って、バックスイングからフォアスイングへ移行するとき、理想的なスイングは肩を頭の直近まで挙上し、肘の最高点を通過してスイングが行われることであり、最高打点を確保する唯一の手段、方法となる。

## 9. フォアスイング中の打球しない腕の動き

A. セリンジャーらは打球しない腕の動きについて、「打球する腕がボールの方へ回転を始めたなら、左腕はおよそ胃の高さまで下がる。コンタクトする直前に、左腕の肘は右腕に対し効果的に働くように、曲げてバランスをとる」<sup>7)</sup>と述べ、さらにその動作は「自然に釣り合いをとるように動く」ことを指摘している。筆者も同一の見解であり、打球しない腕の動きは、「動作のコーディネーション」<sup>44)</sup>の成果であり、一部は動作の実行の結果として反作用として表出し、空中での姿勢を維持するためにバランス維持のためのスタビライザーとして機能すると考えられる。

## 10. 基本の技術と応用の技術の定義

スパイクの基本について、ここまでバックスイングの完了時の姿勢、コンタクトの位置、身体の使い方、スイングの際の肘の位置等を述べてきたが、ここでは「基本」と「応用」のスパイクの定義を試みることにする。

フォアスイングにおける基本のスパイクは、次のように定義されよう。

- ① 基本のスパイクは「合目的性の原理」と「経済性の原理」に見合うものである。
- ② 基本のスパイクは、始動の際には「ねじり動作」が見られるが、スイングにはいかなる捻りも加えられることがない。従って、スイングの方向と打球方向は一致する。
- ③ 基本のスパイクは、捻りがスイング中に加えられないため、筋肉や関節に負担が少ないため、怪我や故障を起こしにくい。

それに対し、フォアスイングにおける応用のスパイクは、次のように定義されよう。

- ① 応用のスパイクは、「経済性の原理」を犠牲にしても「合目的性の原理」を優先させることがある。
- ② 応用のスパイクには、スイングに捻りが加えられるものと、捻りを加えないものがある。従って、捻りを加えるスパイクはスイングの方向と打球方向は一致しない。
- ③ 応用のスパイクは、捻りがスイング中に加えられるため、筋肉や関節に負担が多いため、怪我や故障を起こしやすい。

応用のスパイクは次のように分類することができよう。

応用のスパイク 1. (肩の内旋, 外旋, 肘の回内, 回外の複合動作を加えないスパイク)

- ① 体幹の軸(脊柱)を倒さないで、打球方向やタイミングに変化を加える。
- ② 体幹の軸を空中で倒し、ブロックをかわすスペースを創る。(図 11)

応用のスパイク 2. (肩の内旋, 外旋, 肘の回内, 回外の複合動作を加えるスパイク)

- ③ ①と同様であるが、スイングに肩の内旋, 外旋, 肘の回内, 回外の複合動作を加える。
- ④ ②と同様であるが、スイングに肩の内旋, 外旋, 肘の回内, 回外の複合動作を加える。

これらの分類により、最も基本的なスパイクから応用の 1, 応用の 2 へと発展させることができると考えられる。特に応用の 2 は胴体でフェークをしながら、スイングで相手をかかわす技術を包含する。つまり、胴体と肩で見かけの方向を演出し、肘から先で方向を変化させる技術である。この技術は身体操作の面で胴体と肩、利き腕の肘から先を別々に違う操作をする点に困難さがあり、捻りを多く使うため、筋・靭帯、関節に大きな負荷をかけるので、成長期には控えるべき技術であると考えられる。

この他には、ジャンプの方向性やジャンプそれ自体とスイングの組み合わせによるスパイクの応用が考えられるが、ここではジャンプの局面は取り扱わないことにする。

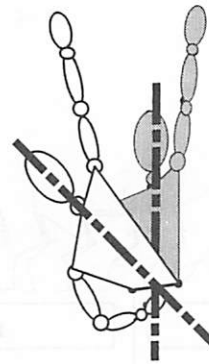


図 11 軸倒しの例 (背中側から見た)

またブロックに押し込んだり、ブロックアウトする技術も存在するが、純粋なスイングとはいえないため取り扱わない。

## 11. ま と め

文献のレビューの結果を検討し、試論の構築を試みた結果、フォアスイング微局面におけるスイングは、以下のようによまとめられる。

- ① 「胴体の反り」と「ねじり動作」の複合動作でバックスイングを完了する。
- ② 身体の正中線にある額の前上方を座標軸の「0」(ゼロ)に設定し、ボールにコンタクトすることができる。
- ③ フォアスイングには腰, 肩, 肘, 手首始動の 4 タイプあり、その各々が基本的なスイングである。
- ④ 最高打点を確保する理想的なスイングは、肩は頭の直近まで挙上され、肘の最高点を通過してスイングが行われる。
- ⑤ ①～④を基本のスパイクスイングとすると、応用のスパイクスイングは、体幹の軸(脊柱)を倒さないで、打球方向やタイミングに変化を加える技術と体幹の軸(脊柱)を倒してブロックをかわすスペースを創る技術、さらにそれらに肩の内旋, 外旋, 肘の回内, 回外の複合動作を加える技術に発展的に分類できよう。

## 引用文献・参考文献

- 1) 松平康隆ほか：バレーボールのコーチング (13 版), 大修館書店, 1984, p. 186.
- 2) 日本バレーボール協会編：バレーボール・コーチ教本, 大修館書店, 1989, pp. 23-25.
- 3) 日本バレーボール協会編：バレーボール指導教本, 大修館書店, 1988, pp. 43-48.
- 4) 学校体育研究同志会編：バレーボールの指導, ベースボールマガジン社, 1981, pp. 122-126.
- 5) 山本隆久, 柏森康雄：バレーボール, 図書文化社, 1988, pp. 81-84.
- 6) 小鹿野友平, 高橋和之：バレーボールの指導, 道和書院, 1972, pp. 45-60.
- 7) A. セリンジャー, J. アッカートマン-ブルント：パワーバレーボール, ベースボールマガジン社, 1993, p. 113, p. 123, p. 147, p. 159.

- 8) 金子明友, 朝岡正雄: 運動学講義, 大修館書店, 1990, p. 99, p. 216.
- 9) 小鹿野友平ほか: バレーボールの学習指導, 不味堂出版, 1987, pp. 63-64.
- 10) 福原祐三, 三屋裕子: バレーボール, 池田書店, 1996, pp. 82-89.
- 11) 朽堀申二: バレーボール, 泰流社, 1977, p. 71.
- 12) A. V. イボイロフ: バレーボールの科学, 泰流社, 1985, p. 86.
- 13) 矢島忠明: バレーボール, ナツメ社, 1979, p. 98.
- 14) 福原祐三: バレーボール, ぎょうせい, 1975, pp. 110-145.
- 15) 小鹿野友平ほか: バレーボールの技術と指導, 不味堂出版, 1996, pp. 34-37.
- 16) 朝比奈一男ほか: バレーボール, 不味堂出版, 1969, p. 245.
- 17) 豊田 博, 島津大直: バレーボール教室, 大修館書店, 1969, p. 126.
- 18) 吉田敏明: バレーボールマインド, 道和書院, 1992, pp. 72-81.
- 19) 豊田 博: バレーボール, ベースボールマガジン社, 1982, p. 126.
- 20) ウィリアム・T・オデニール, ハリー・E・ウイilson: ビギニングバレーボール, ベースボールマガジン社, 1963, pp. 56-63.
- 21) 山本隆久: 図解コーチ バレーボール, 成美堂出版, 1969, pp. 74-96.
- 22) 豊田直平: 最新バレーボール, 大修館書店, 1982, p. 102.
- 23) 豊田 博: 最も新しいバレーボール, 日本文化出版, 1971, p. 190.
- 24) 朽堀申二: 図解バレーボールの教室, 北隆館, 1973, p. 104.
- 25) 豊田 博, 古沢久雄: バレーボール入門教室, 大修館書店, 1980, p. 82.
- 26) 豊田直平, 山本隆久: 写真と図解によるバレーボール, 大修館書店, 1968, pp. 56-61.
- 27) 進藤満志夫, 森田淳悟: 見る・学ぶ・教える イラストバレーボール, 五月書房, 1989, p. 37.
- 28) 豊田 博: バレーボール技術クリニック, 大修館書店, 1991, p. 56.
- 29) 西郷光雄: バレーボール, 日東書院, 1973, pp. 113-126.
- 30) 斉藤 勝: バレーボール, 不味堂出版, 1978, p. 128.
- 31) 日本小学生バレーボール連盟編: 小学生バレーボール トレーニング・マニュアル, けいせい出版, 1975, pp. 60-69.
- 32) 中島太郎: 排球指導法, 目黒書店, 1939, pp. 70-114.
- 33) 上野和年: バレーボールの実践的指導論, 不味堂出版, 1982, p. 66.
- 34) 福原祐三ほか: バレーボールの練習プログラム, 大修館書店, 1997, pp. 66-81.
- 35) 前田 豊: バレーボール, 旺文社, 1980, pp. 64-91.
- 36) 郷森重蔵ほか: ママさんバレーボール, 成美堂出版, 1981, pp. 84-85.
- 37) 岸本貞二郎: 近代排球の研究, 目黒書店, 1942, pp. 70-73.
- 38) 岸本貞二郎: 近代バレーボール, 日本文化出版, 1953, pp. 47-57.
- 39) 松本 明ほか: 新辞林, 三省堂, 1998, p. 240, p. 462.
- 40) 豊田直平ほか: バレーボールの学習指導, 遊戯社, 1978, pp. 61-77.
- 41) クルト・マイネル: マイネル・スポーツ運動学, 1981, p. 197, p. 202, p. 206.
- 42) 松村明ほか: ハイブリッド新辞林, 1998, p. 462.
- 43) M. グロッサー, A. ノイマイヤー: スポーツ技術のトレーニング, 1995, p. 2.
- 44) K. マイネル, G. シュナーベル: 動作学—スポーツ運動学, 1991, p. 55, p. 60.