

## サッカーの初心者におけるインサイドキック の特性について

池田 晃一, 小野 剛\*, 中山 雅雄\*\*, 西嶋 尚彦\*\*\*  
田嶋幸三, 阿江通良, 森岡理右

### Characteristics of Inside kick-for Beginners in Soccer

Koichi IKEDA, Takeshi ONO\*, Masao NAKAYAMA\*\*,  
Takahiko NISHIJIMA\*\*\*, Kozo TAJIMA, Michiyoshi AE  
and Riu MORIOKA

The purpose of this study was to find out teaching points of inside-kick for beginners in soccer by comparing the technical differences between beginners and skilled players. Subjects were five students taking a soccer course of physical education class and three members of the varsity soccer team of University of Tsukuba.

The kicking motion was filmed by two VTR cameras, and analyzed by a 3D-cinematography based on Direct Linear Transformation method (DLT method), Joint angles, paths, and velocities of the end points of the lower limb were obtained.

The results were summarized as follows:

1. During the step-in phase, the supporting foot should be put a side the ball and pointing to the target.
2. During the swinging phase, the knee of the kicking leg should be flexed sufficiently (approximately 90 degrees).
3. At the impact, the ankle of the kicking foot should be dorsi-flexed and fixed sufficiently, and the knee should be located right above the ball.
4. During the follow-through phase, the kicking foot should be moved linearly toward the direction of the target, with keeping its abduction which occurred at the impact.

Key word: Soccer · Insidekick · DLT method

### I 緒言

足でボールをコントロールするサッカーにおいて、キックは絶対不可欠な技術である。

梶山<sup>1)</sup>は競技レベルの低いチームほど、インステップキックがゲームで多く用いられるが、競技レベルの発達にともないサイドキックの使用頻度が多くなることを報告してい

\* 筑波大学大学院体育研究科

\*\* 筑波大学体育科学系

\*\*\* 筑波大学大学院体育研究科研究生

表1 被験者の身体特性

被験者名	身長(cm)	体重(kg)	年齢(才)	利き足	ポジション	経験年数(年)	備考
初心者群	A	180	74.5	19	right	-	-
	B	181	68.0	18	right	-	-
	C	170	60.0	18	right	-	-
	D	167	52.0	18	right	-	-
	E	174	66.0	20	right	-	-
熟練者群	F	180	74.0	21	right	MF	15 関東学生選抜, under 21代表
	G	180	70.0	20	right	MF	13 関東学生選抜, under 21代表
	H	181	69.0	20	right	DF	12 日本ユース代表, 日本ユニバー代表

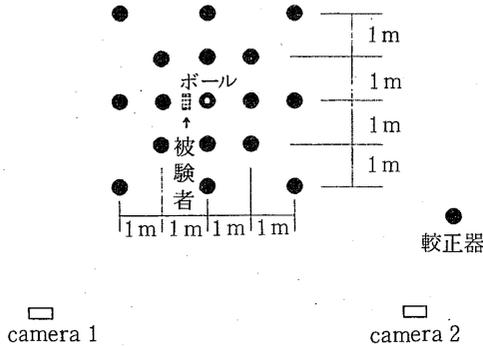


図1 実験場の概要

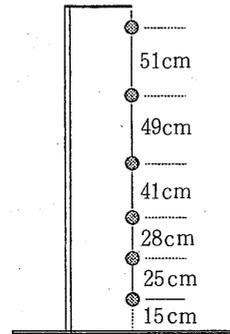


図2 較正器

る。また、吉田<sup>2)</sup>はシュートに用いられた技術はインステップキックが最も多かったが、シュート成功率が高いのはインサイドキックであったと報告している。このように正確なパスやシュートを行い、サッカーの競技力を向上させるためには、インサイドキック技術の修得が重要である。また、多くの技術書<sup>3)4)5)</sup>において、インサイドキックはキックの技術指導の最初に取り上げられる項目である。これは、足のインサイドが平たく、足とボールとの接触面が大きいので、インサイドキックは容易に修得することができるという理由によるものである。<sup>3)</sup>

しかしながら、これらの技術書では、サッカーにおける初心者のインサイドキックの技術分析に基づいたインサイドキックの技術指導上の留意点が明らかにされていない。

そこで本研究では、サッカーのインサイドキックにおける初心者の技術的特徴を、三次

元撮影法によるバイオメカニクスの観点から熟練者と比較することにより検討し、初心者にインサイドキックの技術を指導する場合の留意点を明らかにすることを目的とした。

## II 研究方法

### 1. 被験者

本研究では初心者と熟練者のキック動作の違いを比較するため、初心者5名及び、熟練者3名を被験者とした。初心者としては、筑波大学共通体育サッカー受講生5名、熟練者としては、筑波大学蹴球部員（関東学生選抜2名、87ユニバーシアード代表1名）3名を用いた。被験者の身体特性は表1に示すとおりである。

### 2. 撮影方法

撮影は昭和62年5月9日、筑波大学第一サッカー場にて、図1に示すように設置した

2台のVTR (National マックロードM21 : 60コマ/秒, 露出時間1/1000秒) により行った。

被験者には, インサイドキックで10m先の目標を正確にねらうように指示を与えた。そして, 3回の試技を行わせ, それぞれの試技の助走からインパクト, フォロースルーまでをVTR撮影した。

### 3. 分析方法

#### (1) 三次元座標の算出方法

実験に先立ち, 測定点の三次元座標が既知の較正器 (図2) を撮影範囲内の17カ所に設置し撮影した (図1)。そして較正器の測定点 (計102点) のVTR画面上における二次元座標と三次元座標との関係を表す11個のカメラ定数をカメラごとに求めた。そしてこれらの定数をもとにDLT法 (Direct Linear Transformation Method)<sup>6)7)</sup>により, 分析点 (後述) の三次元座標を求めた。

#### (2) VTR分析

VTR分析は, 被験者8人に対して, 3回の試技から最も良いと判断された試技をそれぞれ1つ選んで行った。選考は, 被験者各自の採点と, 筑波大学蹴球部コーチ2名の判断により行った。蹴り足が地面から離れる瞬間から, インパクト後10コマまでの動作を, スーパーインポーズボードを利用したVTR分析装置により読み取り, パーソナルコンピューター (NEC PC9801VF) に収録した。そして, 得られた座標をパーソナルコンピューター (NEC 9801VX) に入力し, DLT法により身体各部位 (23点, 図3) 及びボールの中心の三次元座標を算出した。ついでこれらのデータをもとに以下に示す項目を求めた。

#### (ア) 関節の角度変化

- a) 蹴り足の足関節の角度変化
- b) 蹴り足の膝関節の角度変化
- c) 蹴り足側の腰角度の角度変化
- d) 立ち足の膝関節の角度変化

#### (イ) 各点の軌跡

- a) 蹴り足の足尖点の軌跡
- b) 蹴り足の外果点の軌跡
- c) 蹴り足の膝の軌跡
- d) 蹴り足の大転子の軌跡

#### (ウ) 各点の速度

- a) 蹴り足の拇指球の速度
- b) 蹴り足の外果点の速度
- c) 蹴り足の膝の速度
- d) 蹴り足の大転子の速度

1 指尖点	(右)	9 足尖点	(右)	17 踵点	(左)
2 茎突点 (手首)	(右)	10 拇指球	(右)	18 果点 (足首)	(左)
3 腕骨点 (肘)	(右)	11 踵点	(右)	19 頭骨点 (膝)	(左)
4 肩峰点	(右)	12 果点 (足首)	(右)	20 大転子	(左)
5 指尖点	(左)	13 頭骨点 (膝)	(右)	21 頭頂点	
6 茎突点 (手首)	(左)	14 大転子	(右)	22 耳珠点	
7 腕骨点 (肘)	(左)	15 足尖点	(左)	23 胸骨上点	
8 肩峰点	(左)	16 拇指球	(左)		

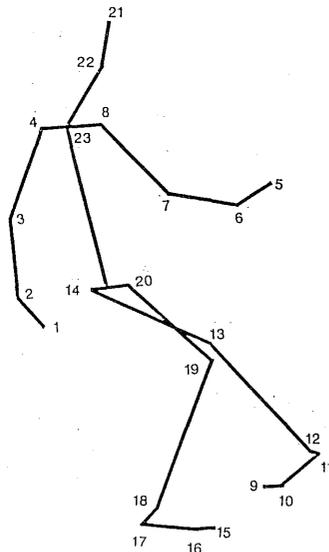


図3 分析ポイント

### III 結果及び考察

本研究においては, 初心者群の典型として被験者 B, 熟練者群の典型として被験者 G の図表を示した。

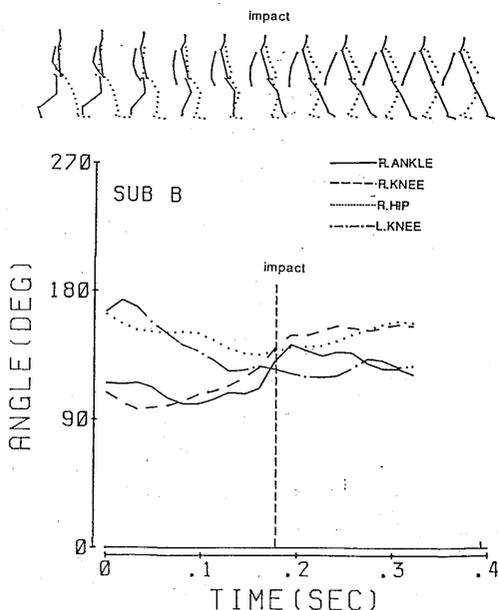


図4 被験者 B の各関節の角度変化

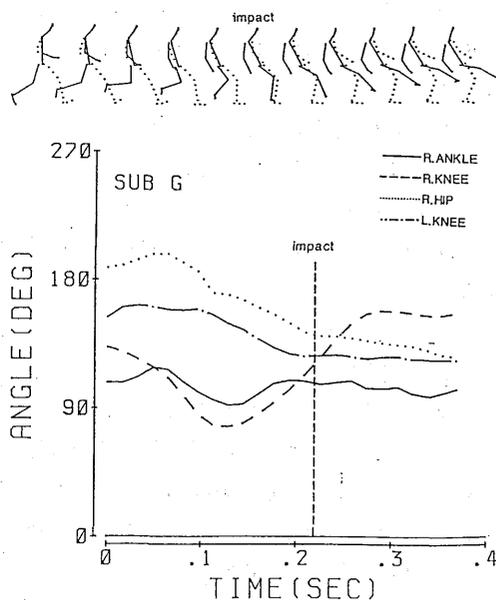


図5 被験者 G の各関節の角度変化

### 1. 関節の角度変化

図4は初心者(被験者 B), 図5は熟練者(被験者 G)の各関節の角度変化をそれぞれ示したものである。実線が蹴り足の足関節, 破線が蹴り足の膝関節, 点線が蹴り足の腰, 一点鎖線が立ち足の膝関節の角度をそれぞれ示している。

蹴り足の足関節角度は, 初心者群及び熟練者群ともインパクト前まで顕著な相違を示さなかった。しかし, インパクト時の蹴り足の足関節角度は, 初心者群の方が熟練者群よりも大きい傾向であった。すなわち, 初心者群の蹴り足の足関節角度は, インパクト直前に急激に大きくなり, インパクト時で平均  $121.4^{\circ} \pm 7.86$  であった。これに対し, 熟練者群の蹴り足の足関節角度はインパクト時で平均  $112.5^{\circ} \pm 6.89$  であった。インサイドキック蹴り足の足関節は, 多和ら<sup>5)</sup>によると「足先を上に向けて足首を曲げて固定する。」また, 萩原ら<sup>6)</sup>によれば「足関節を固定し, 足背屈位で保持するような足アングルを保持する。」そして Casanadi<sup>3)</sup>は「足の裏が地面と

平行したラインを進むようにする」と述べている。これらからも, 熟練者群はインパクトに向けて, 足関節の固定が完全であるのに対し, 初心者群は足関節の固定が不完全であると考えられる。

蹴り足の膝関節角度は, バックスウィング時からインパクト時までの間では, 熟練者群に比べて初心者群のほうが大きい傾向であった。すなわち, 初心者群の蹴り足の膝関節角度は, バックスウィング時では平均  $105.8^{\circ} \pm 9.67$  であり, インパクトに向けてさらに大きくなり, インパクト時で平均  $135.5^{\circ} \pm 10.12$  であった。それに対し, 熟練者群の蹴り足の膝関節角度は, 一度減少し, バックスウィング時で平均  $88.1^{\circ} \pm 4.28$  であった。その後インパクトに向かって大きくなり, インパクト時で平均  $115.8^{\circ} \pm 4.61$  であった。Plagenhoefer<sup>9)</sup>は「良いキックとは, 足の完全な振りのための膝の十分な屈曲にある。」と述べている。これに基づくと, 熟練者群は良いキックを行っているといえる。しかしながら, 初心者群はバックスウィングによる蹴り

足の膝関節の屈曲の程度が小さい状態でスイングするため、熟練者群より大きな膝関節角度でインパクトしていることが考えられる。

蹴り足の腰角度は、熟練者群よりも初心者群の方が小さい傾向であった。初心者群の蹴り足の腰角度はインパクトに向けて小さくなり、インパクト時で平均 $136.9^{\circ} \pm 5.39$ であった。これに対し、熟練者群の蹴り足の腰角度はバックスウィング時に一度 $180^{\circ}$ を越え、その後徐々に減少し、平均 $144.2^{\circ} \pm 4.36$ でインパクトしていた。この結果は戸苅<sup>10)</sup>の報告とほぼ一致するものであった。戸苅は蹴り足の腰角度が初心者群よりも、熟練者群の方が大きい理由として、「熟練者群は腰を比較的前へ出しているのに対して、初心者群は腰を引き、そのバランスをとるために上体を前傾させているためである。」と考察しており、本実験でみられた相違もこの理由によるものと思われる。

立ち足の膝関節の角度においては、熟練者群と初心者群との間に顕著な相違は見られなかった。

## 2. 各点の軌跡

図6は初心者(被験者 B)、図7は熟練者

(被験者 G)の蹴り足側(XZ平面)からみた各点の軌跡である。実線が蹴り足の足尖点、破線が蹴り足の外果点、点線が蹴り足の膝、一点鎖線が蹴り足の大腿骨である。

蹴り足の足尖点と外果点の軌跡の形状は、初心者群と熟練者群との間では顕著な差がみられた。すなわち、熟練者群は大きなS字形のカーブを描き、バックスウィングからインパクトまでの鉛直変位は足尖点で平均 $0.17\text{m} \pm 0.03$ 、外果点で平均 $0.22\text{m} \pm 0.04$ であった。これに対し、初心者群は直線的で、バックスウィングからインパクトまでの鉛直変位も足尖点で平均 $0.08\text{m} \pm 0.04$ 、外果点で平均 $0.12\text{m} \pm 0.04$ と動作が小さかった。これは熟練者群では、バックスウィングによる蹴り足の振り上げ、及びそれに続くフォロースルーが正確に行われていることを示している。萩原<sup>8)</sup>によると、蹴り足の動きは、ボールを蹴った後、半円を描き切るくらい前方または上方に振り切られると述べられている。熟練者(被験者 G)の蹴り足の軌跡は、まさにこのことを示しているものといえる。また Allen. Wade<sup>11)</sup>は「グラウンド上にボールを転がすためには蹴り足をスウィングの最下点でボールに接触するようにする。これは蹴り

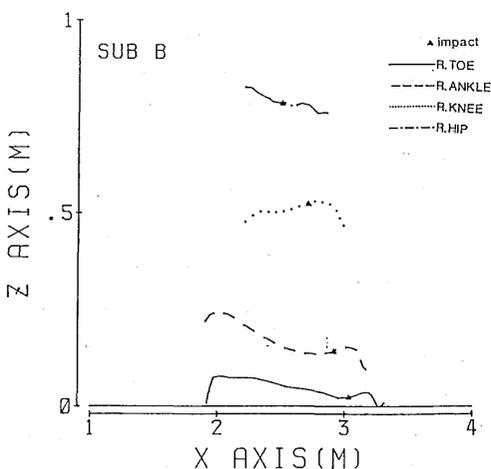


図6 被験者 Bの各点の軌跡(XZ平面)

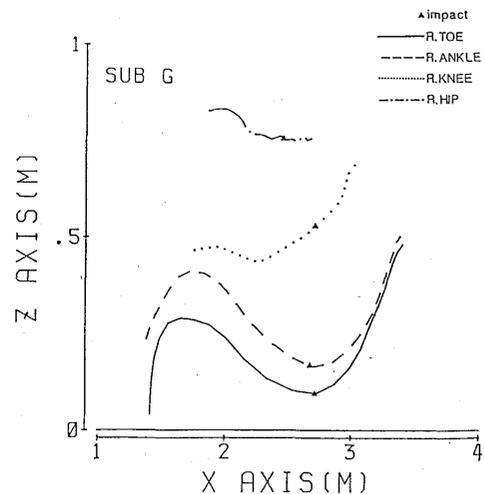


図7 被験者 Gの各点の軌跡(XZ平面)

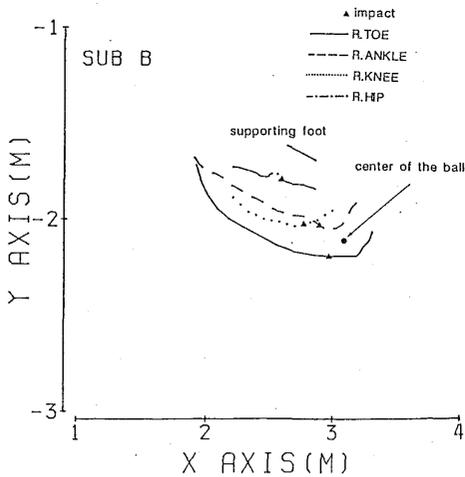


図8 被験者 Bの各点の軌跡 (XY平面)

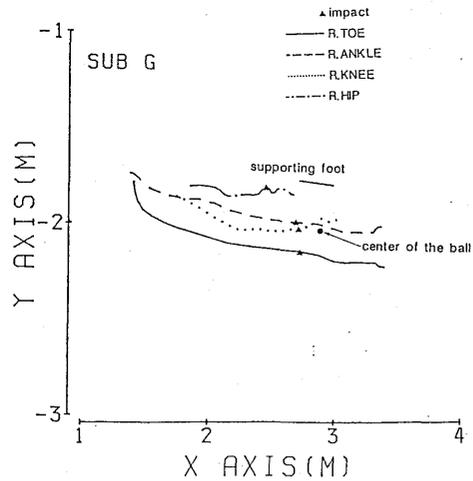


図9 被験者 Gの各点の軌跡 (XY平面)

足の膝がボールの上にあると容易にできる。」と述べている。しかし、本研究の初心者群はスウィングの最下点を通過したやや上方でインパクトし、蹴り足の膝もボールよりやや後方であった。したがって、インパクト面は上を向くためボールは浮きやすくなると考えられる。さらに、最下点を通過する以前にインパクトし、蹴り足の膝もボールより前にあればインパクト面は下を向きボールを地面に押しつけてはねあげてしまうことになるであろう。それに対し熟練者群はまさに最下点においてインパクトし、蹴り足の膝もボール上にある。このときインパクト面は蹴る方向に対して垂直となる。したがって、熟練者群はグラウンド上を転がる安定したボールを蹴ることができると思われる。

図8は初心者(被験者 B)、図9は熟練者(被験者 G)の上方(XY平面)からみた各点の軌跡である。実線が蹴り足の足尖点、破線が蹴り足の外果点、点線が蹴り足の膝、一点鎖線が蹴り足の太ももである。各線の軌跡には初心者群と熟練者群との間に顕著な差がみられた。すなわち、熟練者群において、前後水平変位(X軸方向の変位)は、足尖点が平均 $1.18\text{m} \pm 0.07$ 、外果点が平均 $1.30\text{m} \pm$

$0.04$ 、また左右水平変位(Y軸方向の変位)は、足尖点が平均 $0.39\text{m} \pm 0.01$ 、外果点が平均 $0.29\text{m} \pm 0.02$ であり、蹴り足はキック方向に対して平行に移動していた。それに対し初心者群は、左右水平変位は熟練者群とほぼ同じ数値を示していたが、前後水平変位は、足尖点が平均 $0.96\text{m} \pm 0.17$ 、外果点が平均 $1.05\text{m} \pm 0.15$ と熟練者群より小さく、蹴り足は立ち足を軸とした円弧を描いていた。Allen. Wade<sup>1)</sup>は正確なキックが行われるためには、蹴り足は目標に向かってまっすぐにフォロースルーされ、フォロースルーが長いほどキックの正確さが増すと指摘している。本研究の熟練者群はフォロースルーではもちろん、インパクトまでの振り下ろしにおいても蹴り足は目標に向かってまっすぐにスウィングされていた。したがって、非常に正確なキックができたのであろう。これに対し初心者群では蹴り足が、立ち足を軸とした円弧を描いていた。これはつま先を外側から内側に振ってしまう初心者のおちいりやすい欠点<sup>4)</sup>である。同様にAllen. Wade<sup>1)</sup>は、蹴り足が目標方向に振られるのではなく、クロスして振られることは誤ったキックであると指摘している。このように初心者の蹴り足が、立ち

足を軸とした円弧を描いてしまう理由として、蹴り足を外転させる動作を行っていないことが考えられる。成田<sup>12)</sup>は立ち足は蹴る方向に向け、インパクト時には蹴り足と立ち足のなす角度は直角がよいと述べている。熟練者群と初心者群を比較すると、熟練者群では蹴り足と立ち足のなす角度が、ほぼ直角でインパクトされていたが、初心者群では直角より小さな角度でインパクトされていた。初心者群は立ち足の爪先が蹴る方向に対して、蹴り足側に向いていたためと、蹴り足が十分に外転されていなかったために、蹴り足と立ち足のなす角度が直角より小さくなったと考えられる。

立ち足とボール(図中●印)の位置について、萩原<sup>8)</sup>は立ち足はボールの真横にふみこむべきであると述べている。熟練者群は立ち足をボールの真横に踏み込んでいたが、初心者群はボールの後方に立ち足を踏み込んでいた。これはボールが立ち足より前にあった方がボールを視覚的に捕らえやすいためであろうと考えられる。

### 3. 各点の速度

図10は初心者(被験者 B); 図11は熟練者(被験者 G)の各点の速度を示したもので

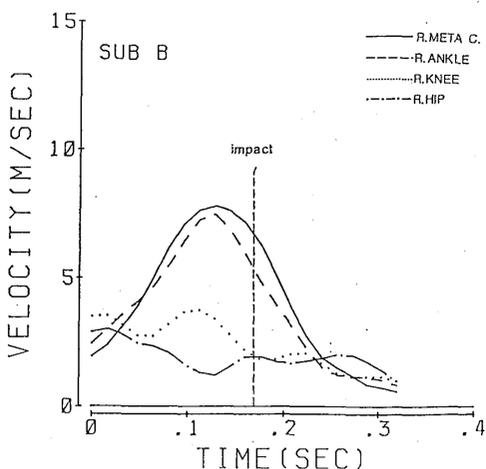


図10 被験者 Bの各点の速度

ある。実線が蹴り足の拇指球、破線が蹴り足の外果点、点線が蹴り足の膝、一点鎖線が蹴り足の太転子を示している。

初心者群と熟練者群との間の蹴り足の速度の差は、拇指球と外果点に顕著にみられた。拇指球と外果点によって示される蹴り足の足部のインパクト時の速度は、初心者群の方が熟練者群よりも小さい傾向であった。また、熟練者群は蹴り足の拇指球と外果点の速度がほぼ最大となる時点(拇指球 平均11.5m/s  $\pm$  0.67, 外果点 平均10.4m/s  $\pm$  0.41)でインパクトしているのに対し、初心者群は最大速度時点を過ぎ、速度が低下した時点(拇指球 平均8.8m/s  $\pm$  1.34, 外果点 平均8.2m/s  $\pm$  0.77)でインパクトしていた。本研究の初心者群は、立ち足をボールの後ろに置いているため、スウィングされた蹴り足が最も低くなる時点を過ぎ、やや上昇した時点でインパクトしていた。熟練者群は、立ち足をボールの真横に置き、スウィングされた蹴り足が最も低くなる時点でインパクトしていた。このようなインパクト時の蹴り足の位置の違いが、インパクト時のスウィング速度に影響していると思われる。蹴り足の膝の速度変化は、初心者群及び熟練者群とも類似した傾向を示したが、速度の大きさは初心者群

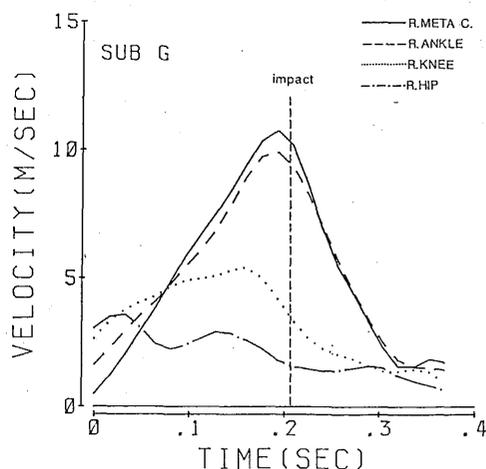


図11 被験者 Gの各点の速度

の方が熟練者群より小さかった。これは、初心者群はバックスイングにおける膝関節の屈曲の程度が、熟練者群に比べて少ないこと、腰の前方への押し出しの程度が少ないことによると考えられる。

#### 4. 初心者指導の留意点

以上のようなインサイドキックにおける初心者の技術的特徴をもとにして、初心者にインサイドキックを指導するときの留意点を運動局面にそって考察する。

まず踏み込み局面では立ち足を踏み込んだとき、ボールの真横に立ち足を置き、立ち足の爪先をキック方向に向けさせる。

スイング局面では、蹴り足の膝関節を十分に(約90°)曲げながら、バックスイングをさせる。そして、蹴り足をインパクトに向けて振り出すときに、蹴り足を外転させ、膝から下を振り出すつもりで動作させる。そして蹴り足は、キック方向に対して平行に振り出させる。

インパクト局面はキック動作において最も重要な局面である。中でもインパクト時に足関節を固定することは大切であると言われている。<sup>12)</sup>初心者はインパクト時、足関節の角度が大きく、また足関節の固定が不完全である。したがって、足関節を背屈させ、それによって足関節を完全に固定させることが重要である。また初心者は、インパクト地点が蹴り足を振り下ろした最下点よりもやや上であった。地面を転がるボール、またボールに速度を与えるためには最下点が最も良いと考えられる。したがって、蹴り足の膝をボールの真上に位置するようにさせる。

最終局面のフォロースルーにおいて、初心者は蹴り足と立ち足をクロスさせてしまう傾向にある。そのためフォロースルーが小さく、キック方向に蹴り足を運ぶことができない。したがって、インパクト時の蹴り足の外転を維持しながら、蹴り足をキック方向に移動さ

せるようにフォロースルーをさせることが必要であると考えられる。

## IV 結論

本研究の目的は、サッカーのインサイドキックにおける初心者の技術的特徴を熟練者と比較し、初心者に対するインサイドキックの技術指導上の留意点を明らかにすることであった。

被験者は、初心者群として筑波大学共通体育サッカー受講生5名、熟練者群として筑波大学蹴球部員3名であった。そして、2台のVTRにより撮影したインサイドキック動作を分析し、各関節の角度変化、各点の軌跡、各点の速度を求めた。その結果、以下のようなインサイドキックにおける初心者の特徴、技術指導上の留意点が明らかになった。

1. 踏み込み局面では、立ち足の爪先はボールを蹴る方向に向け、ボールの真横に立ち足を踏み込ませる。

2. スイング局面では、蹴り足の膝関節を十分に(約90°)屈曲させる。そして蹴り足は、キック方向に対して平行に振り出させる。

3. インパクト局面では、蹴り足の足関節は十分に背屈し、屈曲させる。また、インパクト時に蹴り足の膝がボールの真上に位置するようにさせる。

4. フォロースルー局面では、インパクト時の蹴り足の外転を維持しながら、蹴り足をキック方向に移動させるようにフォロースルーをさせる。

## 引用文献

- 1) 梶山彦三郎：サッカーのゲーム分析—特に基礎技術の使用、及び失敗の傾向とゲーム中の移動距離について—、福岡大学35周年記念論文集、195—235、1969
- 2) 吉田勝志：サッカーゲームのシュート技術—

般の分析, 中部工業大学紀要5, 261-268, 1969

- 3) Arpad.Csanadi著 宮川 毅訳 長沼 健監修 : 新版チャナデイのサッカー, 9-15, ベースボールマガジン社, 1984
- 4) 斉藤政治ほか 学校体育研究同志会編: 学校体育書 サッカーの指導, 24-25, ベースボールマガジン社, 1975
- 5) 多和健雄 長沼 健 永嶋正俊: 現代スポーツコーチ全集 サッカーのコーチング, 235-237, 大修館書店, 1981
- 6) Japanese Journal of SPORTS SCIENCES 2(3), 163-171, March, ソニー企業株式会社, 1983
- 7) Shapiro. R: Direct Linear Transformation Method For three-Dimensional Cinematography, Research Quarterly, 49-2, 197-205, 1978Y
- 8) 萩原武久 森岡理右: 図解と写真によるサッカー, 19-37, 図書文化社, 1985
- 9) Plagenhoef. S: PATTERNS OF HUMAN MOTION Prentice Hall, 105-116, 1971
- 10) 戸苅晴彦: キックのスピードとフォームについての研究, 東京大学教養部体育学紀要5, 5-12, 1970
- 11) Allen.Wede著 浅見俊雄訳: イングランドサッカー教程, 219-221, ベースボールマガジン社, 1967
- 12) 成田十次郎: サッカー マンツーマン・コーチ, 22-23, 西東社, 1983

## 参考文献

- 1) 有沢一男 田中久雄: 初心者ofプレスキックのフォームについて, 体育学研究4(1), 136, 1960
- 2) 浅見俊雄ほか: スポーツの科学的研究レビューシリーズ1 サッカー, 103-114, 新体育社, 1981
- 3) 釜本邦茂: 攻撃サッカー 技術と練習法, 60-61, 成美堂, 1986
- 4) 菊池武道 浅見俊雄 戸苅晴彦: キックのキネシオロジ的研究, 日本体育学会第22回大会号, 257, 1971
- 5) 難波邦雄 峰村昭三: インステップキックに関する実験的研究, 日本体育学会第29回大会号, 470, 1978
- 6) 渋谷侃二: ボールキックの際の関節固定の効果, 東京教育大学体育学部スポーツ研究所報11, 81-83, 1973
- 7) 田中和久ほか: インステップキックにおける技術的分析, 日本体育学会第25回大会号, 534, 1974
- 8) 戸苅晴彦 浅見俊雄 菊池武道: インステップキックのキネシオロジ的研究(3), 日本体育学会第22回大会号, 258, 1971
- 9) 戸苅晴彦 浅見俊雄 菊池武道: インステップキックのキネシオロジ的研究(1), 体育学研究16(5), 259-264, 1972