

アウトサイドキックの筋電図学的研究

萩原 武久・天野 和彦

An Electromyographic Study of Outside Kicking

—Performance Using Three Kinds of Balls—

Takehisa HAGIWARA Kazuhiko AMANO

The purpose of this study is to make a comparative analysis of outside kicking among three soccer players of different skill level (top-skilled, good-skilled, and poor-skilled player). They were asked to perform outside kicking, using three kinds of balls (soccer ball, salon football, and volley ball). During the trials, three factors were recorded: the posture of kicking, changes of vertical components of the pivot leg, and electromyograms. Although it is difficult to generalize some consequences from such a small number of subjects, we could summarize the results obtained in the experiments as follows:

(1) As the skill level rises, the difference of postures and patterns of EMG caused by the kinds of balls became smaller.

(2) Some differences were observed between the top-skilled and the rest of the subjects in the way of grounding their pivot legs they tried to make the maximum back swing.

(3) As the skill level rises, the ankle joint of the pivot leg was more firmly stabilized. The knee joint and hip joint played a role in keeping body balanced.

(4) The top and the good-skilled players kicked the ball with the same pattern of the load. We found that they made maximum load at the top of the back swing, and kicked the ball decreasing the load toward the moment of contact with a ball. We also found that the pattern was not affected by the kinds of the balls.

(5) As the level of skill rises, the player was more likely to kick the ball keeping his eyes on the ball.

(6) As for the top-skilled player, the tendency to flex the knee joint quickly and to pull up the heel to the hip was clearly observed.

(7) As for outside kicking in short distance, it was characteristic that foot dorsiflex was well-retained in the kicking leg. This tendency became more remarkable as the skill level of the player rises.

Key words : Soccer, Outside kicking, Electromyograms, Ball kicking skill

I 緒言

サッカーの技術構造を分類すると、ボールに慣れることから始まり、シュートやパスを行うキッ

クの種類、ボールコントロールやフェイント(ドリブルを含む)、スローインなどが挙げられる。シュートやパスを行うキックも、ボールのあた

る足の部位によって、インステップキック、インフロントキック、インサイドキック、アウトサイドキック、トゥキックなどに分類される。

ボールを「蹴る」というキックの動作は、ランニングをしてアプローチにはいり、片脚で体重を支える立ち脚の状態と、ボールをキックする側の脚のバックスイング（後方への振り上げ）、ダウンスイング（前方への振り下ろし）、インパクト（ボールとの）、フォロースルーにわたる一連の運動様式を総称して「キック」と称している。

そこで今回は、これらの中のアウトサイドキックについて、熟練者（TOP-SKILLED PLAYER）、熟練者（GOOD-SKILLED PLAYER）、未熟練者（POOR-SKILLED PLAYER）の3名に、大きさと重量の異なる3種類のボール、つまりサッカーボール、サロンフットボール、バレーボールをキックさせ、この時のPOSTUREの実態と筋電図を中心にして、荷重・抜重関係について運動学的に検討を加えた。

II 研究方法

1) 被験者

経験年数18年の全日本選手権等に出場経験のある成人1名、経験年数10年の学生1名、サッカー経験6ヵ月の学生1名を対象とした。

2) POSTURE（キック動作）の記録

16 mm カメラ（Bolex H-16 RX-MATIC 型64コマ/秒）で撮影した。また、各コマのシグナルパルス有線を取り出し、筋電図と荷重、抜重の変化などを17素子多用途脳波計（三栄測器1A53A改良型）により同時記録した。

3) 筋電図記録

直径10 mmの皿状電極を使用し、通常の皮膚表面誘導法により、17素子多用途脳波計（三栄測器1A53A改良型）を用いて記録した。被験筋は高木等の実験結果（4）、著者等の予備実験から、サッカーのキック運動に関与すると考えられる頭頸部、軀幹及び左右両脚の表在筋群より次の17の筋を選んだ。

①M. Tibialis anterior (K) ②M. Gastrocnemius (K) ③M. Vastus medialis (K) ④M. Rectus femoris (K) ⑤M. Biceps femoris (K) ⑥M. Gluteus Maximus (K) ⑦M. Tensor Fasciae Latae (K) ⑧M. Sartorius (K) ⑨M. Rectus abdominis (B) ⑩M. Sacrospinals (B) ⑪M. Sternocleido

mastoideus (B) ⑫M. Trapezius (B) ⑬M. Tibialis anterior (L) ⑭M. Gastrocnemius (L) ⑮M. Vastus medialis (L) ⑯M. Rectus femoris (L) ⑰M. Biceps femoris (L)

4) 荷重・抜重の測定装置

キック動作中の立ち脚の鉛直成分の変化の測定は、ロードセルを用いた三分力荷重計を用いた。これを歪計用ブリッジボックス（共和電業製DB-120K）に4ゲージ法で接続し、動ひずみ測定器（DPM-1H共和電業製）に連結した。さらにJunction-Box（三栄測器製5281）のD-C inputに接続し、映像、筋電図と同時記録した。

5) 動作分析

測定は荷重、抜重測定台上で、リラックスした後予備運動を行わせ、引き続いてキックさせる方法をとった。

ボールのセッティングは、簡便な置台を作成し、マイクロスイッチの開閉により、ボールの着脱を筋電図記録用紙上に記録できるように接続した。なお映像の解析にはモーションアナライザーを用いた。

使用したボールは、サッカー公認球（約400g）、室内サッカー用ボール、サロンフットボール（外周約50cm、約500g、高さ2mから落下させ、第1バウンドが30cm、第2バウンドが10cm以下の弾性の低いボール）、バレーボール公認球（約270g）を用いた。

なお文中及び表におけるPOSTURE「B」「C」「F」は、「B」は最大バックスイング期、「C」はボールインパクト期、「F」はフォロースルー終了期を示している。

III 結果

Table 1～3はFig. 1に身体各部位、①NECK、頭部前屈角、②TRUNK、体幹前屈角（垂線に対して）、③KNEE（R）、けり脚の曲膝角、④KNEE（L）、立ち脚の曲膝角、⑤HIP-JOINT、股関節角などの最大バックスイング期POSTURE「B」、ボールインパクト期「C」、フォロースルー終了期「F」における、サッカーボール、サロンフットボール、バレーボールのキック時の角度である。

またFig. 2は、POSTURE「B」「C」「F」のアウトサイドキックで3種類のボールをキックした際のスティック像である。

Table 1 The change of 5 angle degree's on player's body point, when the three kinds ball kicked by the TOP-SKILLED PLAYER.

Parts of body	Kind of ball Posture	Soccer Ball			Salon-Foot Ball			Volley Ball		
		B	C	F	B	C	F	B	C	F
NECK (degree)		154	118	136	145	134	127	154	139	133
TRUNK (degree)		86	89	87	81	86	86	85	84	87
KNEE (R) (degree)		77	160	167	90	170	170	80	158	166
KNEE (L) (degree)		156	164	168	153	164	170	164	172	163
HIP-JOINT(degree)		60	—	52	67	—	51	52	—	58

B, C, F : Refer to the results in the contents.

Table 2 The change of 5 angle degree's on player's body point, when the three kinds ball kicked by the GOOD-SKILLED PLAYER.

Parts of body	Kind of ball Posture	Soccer Ball			Salon-Foot Ball			Volley Ball		
		B	C	F	B	C	F	B	C	F
NECK (degree)		163	143	141	149	128	139	145	144	129
TRUNK (degree)		82	78	80	81	88	77	90	90	89
KNEE (R) (degree)		91	168	147	102	147	179	95	159	179
KNEE (L) (degree)		152	152	167	155	151	167	143	170	168
HIP-JOINT(degree)		30	—	86	33	—	55	43	—	64

B, C, F : Refer to the results in the contents.

Table 3 The change of 5 angle degree's on player's body point, when the three kinds ball kicked by the POOR-SKILLED PLAYER.

Parts of body	Kind of ball Posture	Soccer Ball			Salon-Foot Ball			Volley Ball		
		B	C	F	B	C	F	B	C	F
NECK (degree)		167	158	157	162	165	145	149	152	150
TRUNK (degree)		77	60	61	72	63	78	73	62	75
KNEE (R) (degree)		119	162	157	127	158	175	133	147	169
KNEE (L) (degree)		149	170	160	138	171	173	146	157	170
HIP-JOINT(degree)		82	—	75	90	—	63	88	—	86

B, C, F : Refer to the results in the contents.

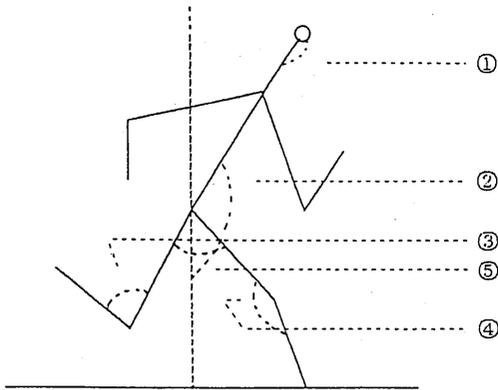


Fig. 1 Angle's measure points in the player body.

- ①NECK ②TRUNK ③KNEE (R)
- ④KNEE (L) ⑤HIP-JOINT

1) 体幹の POSTURE について

Table 1 ~ 3 より, 体幹 (上体) の前屈角では, TOP-SKILLED PLAYER では POSTURE 「B」 「C」 「F」 で, サッカーボールをキックした際, 86度, 89度, 87度, バレーボールをキックした場合はそれぞれ85度, 84度, 87度となっている。

GOOD-SKILLED PLAYER では, サッカーボールをキックした場合の POSTURE 「B」 「C」 「F」

の角度は, それぞれ82, 78, 80度となるが, POOR-SKILLED PLAYER では, POSTURE 「B」 77度, POSTURE 「C」 60度, POSTURE 「F」 61度となっている。

また, 上述した被験者間の POSTURE 「B」 の大バックスイング時の股関節角度についてグラフ化したものが Fig. 3-1 である。このことから, TOP-SKILLED PLAYER は股関節が他の2者に比べてよく屈曲されていることが確認される。

2) 立ち脚の POSTURE について

Table 1 ~ 3 より, TOP-SKILLED PLAYER がサッカーボールをキックした場合の立ち脚の膝関節角度は, POSTURE 「B」 156度, POSTURE 「C」 164度, POSTURE 「F」 168度であり, ちなみにサロフットボール, バレーボールの場合は, POSTURE 「B」 POSTURE 「C」 POSTURE 「F」 がそれぞれ, 153, 164, 170度と, 164, 172, 163度となっている。

また GOOD-SKILLED PLAYER ではサッカーボールの場合, POSTURE 「B」 152度, POSTURE 「C」 152度, POSTURE 「F」 162度であるが, POOR-SKILLED PLAYER では, それぞれが149度, 170度, 160度となっている。

3) けり脚の POSTURE について

TOP, GOOD, POOR-SKILLED PLAYER のそれぞれが3種類のボールをキックした際の膝関節の

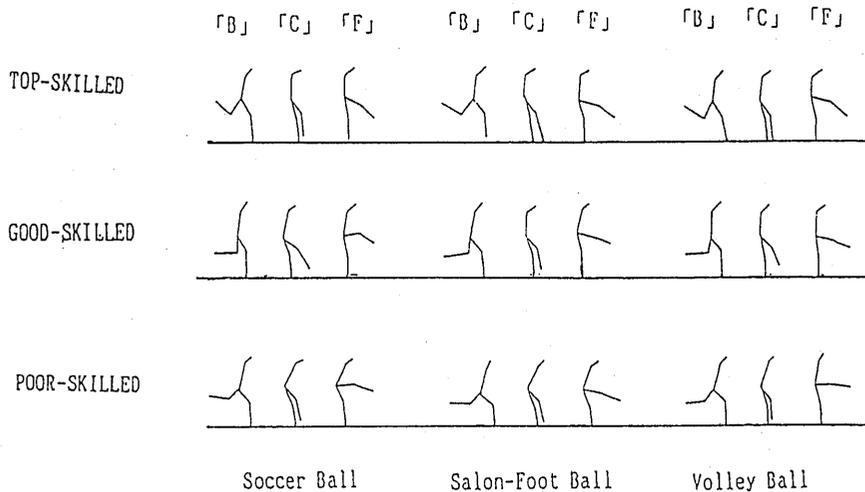


Fig. 2 Stick image at the periods of posture 「B」, 「C」, 「F」.

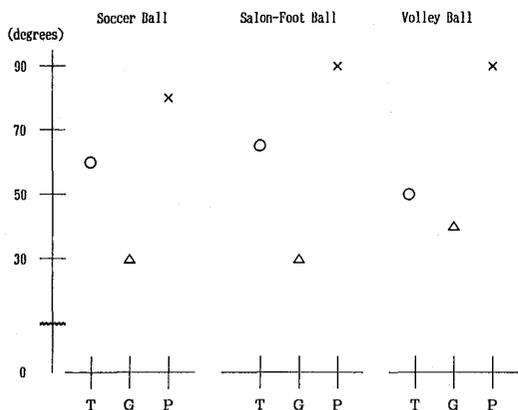


Fig. 3 - 1 The angles in hip-joint on the kicking performance used three kind of the balls in three players.

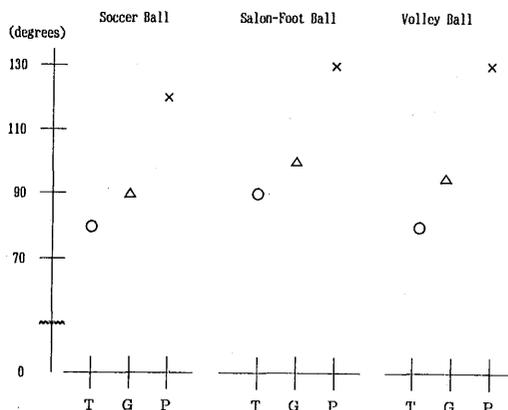


Fig. 3 - 1 The angles in knee on the kicking performance used three kind of the balls in three players.

(T, ○ : TOP-SKILLED G, △ : GOOD-SKILLED P, × : POOR-SKILLED)

角度は、Table 1, 2, 3 に示す通り、サッカーボールでの POSTURE 「B」 では、TOP, GOOD, POOR-SKILLED PLAYER それぞれ77度, 91度, 119度となっている。

また、上述した被験者間の POSTURE 「B」 の最大バックスイング時の膝関節角度についてグラフ化したものが Fig. 3-2 である。このことから、TOP-SKILLED PLAYER は膝関節が他の2者に比べてよく屈曲されていることが確認される。

4) 筋放電パターンについて

① 立ち脚側の EMG のパターンについて

Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 より、立ち脚側の筋放電パターンについてみると、POSTURE 「B」 ~ 「F」 に通じて、前脛骨筋に持続放電がみられる。この傾向は、キックに熟練した TOP-SKILLED PLAYER ほど著明で、ボールの種類にかかわらずこの傾向がはっきり認められる。

また、TOP-SKILLED PLAYER と比べ、GOOD-SKILLED PLAYER では、POSTURE 「B」 ~ 「F」 で、サッカーボールをキックした時だけに若干の放電がみられるのみである。

POOR-SKILLED PLAYER では、サッカーボールをキックした際に、POSTURE 「B」 ~ 「F」 に持続放電がみられるものの、サロンフットボール

では「B」「C」間で、バレーボールでは POSTURE 「B」 前後に放電がみられ、一定した放電はみられない。

立ち脚の TOP-SKILLED PLAYER の腓腹筋の放電は、どのボールをキックした際にも、POSTURE 「B」 ~ 「C」 間で著明であるが、POSTURE 「C」 ~ 「F」 間では若干の持続放電がみられるだけである。

同様の傾向は、GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYER にもみられるものの、GOOD-SKILLED PLAYER のサロンフットボールをキックした際のように、著名な放電パターンはみられない。

内側広筋、大腿二頭筋の放電パターンは、ボールの種類に関係なく POSTURE 「C」 直前で、TOP-SKILLED PLAYER, GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYER とともに「休止」しているが、TOP-SKILLED PLAYER ほど著明なパターンはみられない。

また、大腿直筋の放電は、TOP-SKILLED PLAYER では、POSTURE 「B」 ~ 「F」 を通じて若干の放電がみられるのみだが、GOOD-SKILLED PLAYER では、POSTURE 「B」 ~ 「C」 を中心にしての積極的放電が、POOR-SKILLED PLAYER では、POSTURE 「B」 ~ 「C」 を通じて

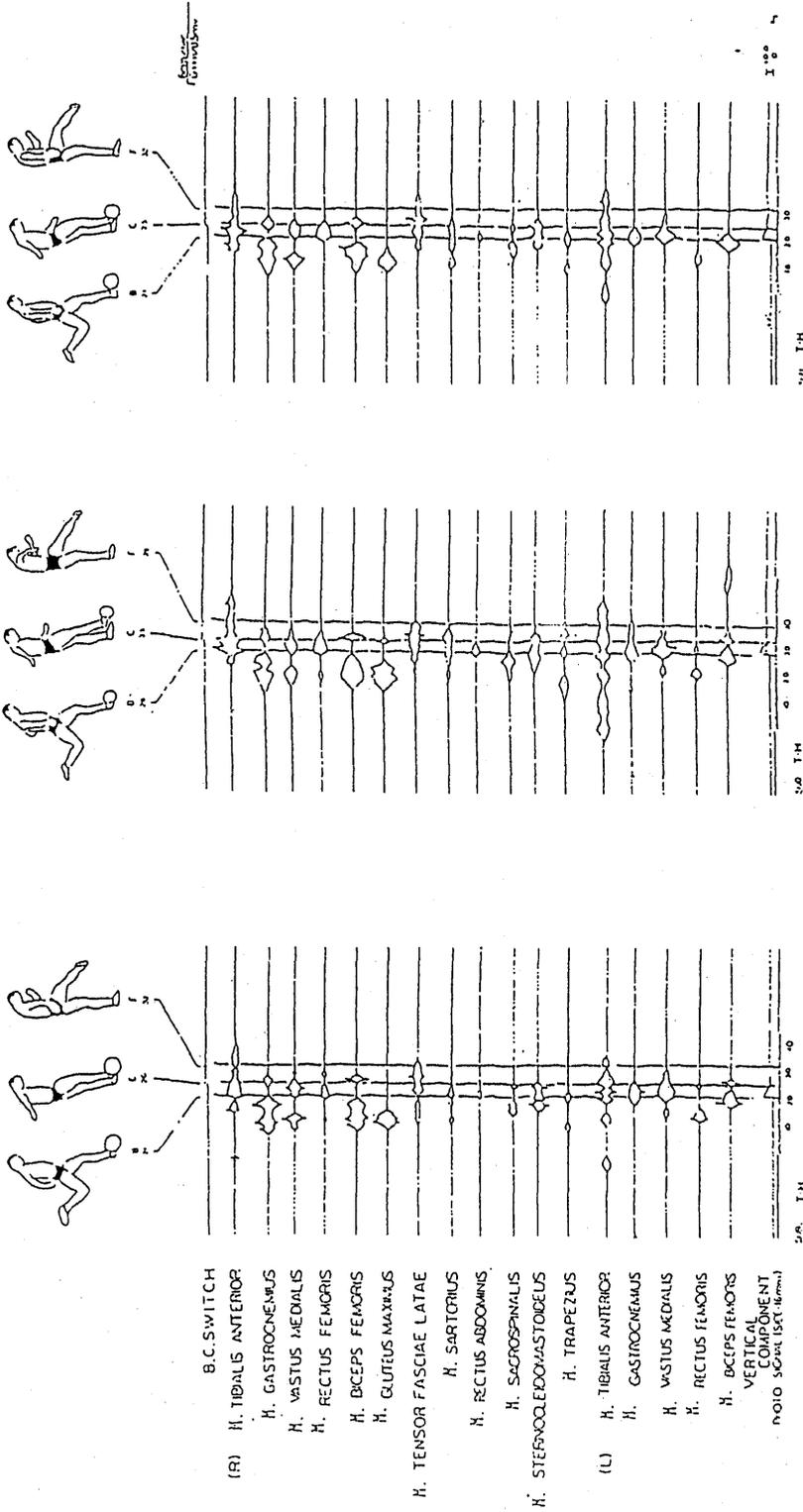


Fig. 4 The traced EMG and out-side-kicking performance points picture of TOP — SKILLED PLAYER at the soccer ball.

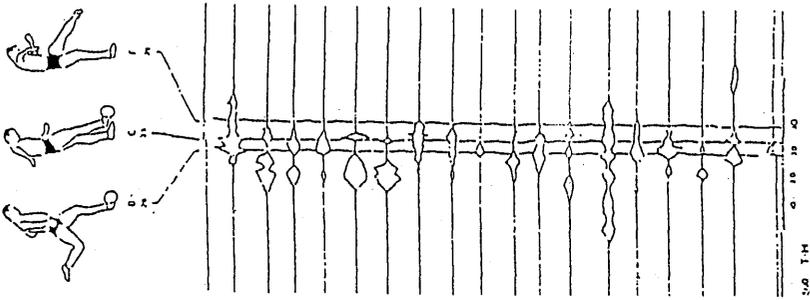


Fig. 5 The traced EMG and out-side-kicking performance points picture TOP — SKILLED PLAYER at the salon-foot ball.

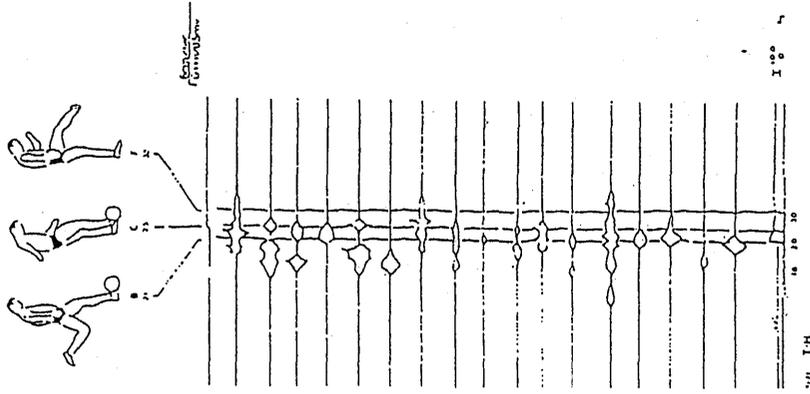


Fig. 6 The Traced EMG and out-side-kicking performance points picture of TOP — SKILLED PLAYER at the volley ball.

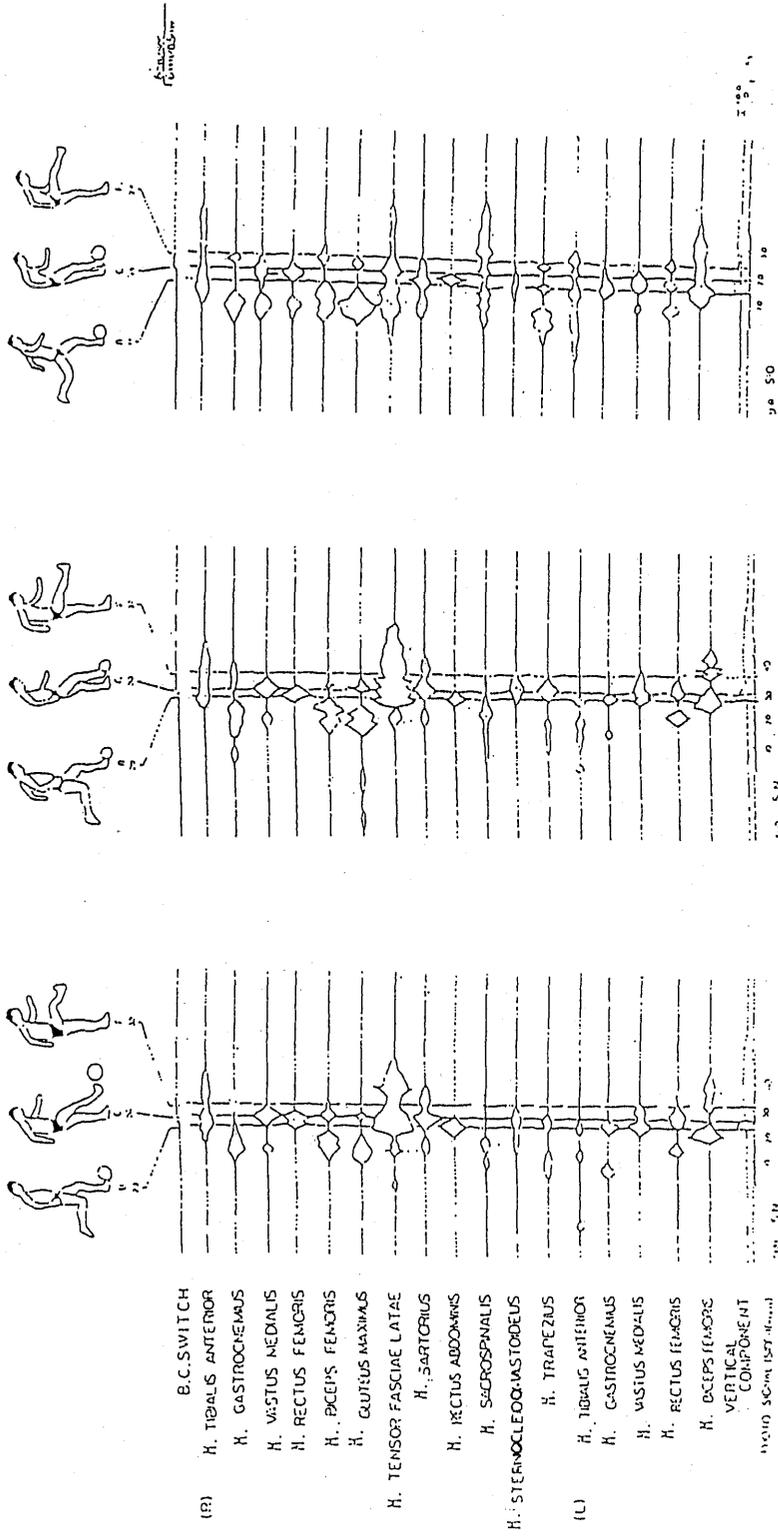


Fig. 7 The traced EMG and out-side-kicking performance points picture of GOOD SKILLED PLAYER at the soccer ball.

Fig. 8 The traced EMG and out-side-kicking performance points picture of GOOD SKILLED PLAYER at the salon-foot ball.

Fig. 9 The traced EMG and out-side-kicking performance points picture of POOR SKILLED PLAYER at the soccer ball.

の放電が認められる。

②けり脚側のEMGのパターンについて

けり脚側についてみると、Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9よりTOP-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「B」～「F」にかけて前脛骨筋に著明な放電がみられるが、GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYERにも同様の傾向であった。

腓腹筋の放電は、TOP-SKILLED PLAYER, GOOD-SKILLED PLAYERとともにPOSTURE「C」直前からPOSTURE「F」にかけて放電が認められるが、POOR-SKILLED PLAYERでは同様の傾向はみられない。

また、POSTURE「B」～「C」間で積極的な放電がみられるが、この傾向はPOOR-SKILLED PLAYERでは同様であるが、GOOD-SKILLED PLAYERでは内側広筋の放電が、POSTURE「C」～「F」にかけて著明である。

大腿二頭筋の積極的放電はTOP-SKILLED PLAYERでは、ボールの種類にかかわらず、POSTURE「B」以前でみられ、POSTURE「B」～「C」にかけて「休止」をし、POSTURE「C」を中心にして再び放電を示すが、同様の傾向はGOOD-SKILLED PLAYERのサッカーボールをキックした際に認められるものの、他のボールをキックした場合と、POOR-SKILLED PLAYERでは認められない。

大臀筋の放電は、TOP-SKILLED PLAYERでは殆どみられないが、GOOD-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「C」～「F」にかけての著明な放電がみられる。この傾向はPOOR-SKILLED PLAYERでも同様である。

TOP-SKILLED PLAYERの大腿筋膜張筋の特徴的放電は、POSTURE「B」～「F」間の放電であるが、GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYERの特徴は、POSTURE「B」以前からの著明な放電にある。

この傾向は縫工筋にもみられ、GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYERではPOSTURE「B」～「C」間で著名な放電がみられるが、TOP-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「B」～「F」間で一定した持続放電が認められるだけである。

胸鎖乳突筋の放電は、TOP-SKILLED PLAYER, GOOD-SKILLED PLAYERともに、

POSTURE「B」以前から、「B」～「C」～「F」と持続放電を示すが、POOR-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「C」前で放電が停止している。

また腹直筋の放電は、TOP-SKILLED PLAYERではPOSTURE「B」～「C」間にかけて若干の放電がみられるが、GOOD-SKILLED PLAYERではPOSTURE「B」を中心にして著明な放電が、POOR-SKILLED PLAYERではPOSTURE「B」～「C」で放電がみられる。

5) 立ち脚の鉛直成分の変化について

Fig. 4, 5, 6より、TOP-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「B」の最大バックスイング期に最大荷重がみられ、この傾向はボールの種類に関係なく認められる。しかし、GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYERともに、最大荷重はPOSTURE「B」～「C」間にみられ、抜重しながらボールインパクトが行われている傾向がみられる。

IV 考察

ボールをキックするためには、けり脚のスイングがスムーズに行われることが極めて重要である。しかし、それ以上に重要なことは、前方へ足を振り下ろすキックを行う以前の、POSTURE「B」、いいかえると最大バックスイング期のPOSTUREをどのようにして作り出すかが、主運動としての「キック」の成否を決定する要素であると考えても過言ではない。

まず第1に、支点となる立ち脚が接地する状態を、負荷量から判断すると、TOP-SKILLED PLAYERでは、サッカーボール、サロフットボール、バレーボールと、どのボールをキックした際にも、POSTURE「B」、すなわち、最大バックスイング期において最大荷重を示し（体重の約2倍・・・Fig. 4～Fig. 9）ているが、GOOD-SKILLED PLAYER, POOR-SKILLED PLAYERともに、最大荷重量を示している位置は、どのボールの際にも、POSTURE「B」とPOSTURE「C」のちょうど中間点であり、TOP-SKILLED PLAYERとは、はっきりと異なる傾向を示している。このことは、バックスイングを構成するアプローチから接地の方法に相違があることを示し、TOP-SKILLED PLAYERでは接地した瞬間にかなり意識的に最大バックスイングが行われているものと考えられる。

次に、接地した脚、支点となる「立ち脚」の足、膝、股関節の動きを筋電図を中心に考察する。

TOP-SKILLED PLAYERの立ち脚の足関節は、Fig. 4, 5, 6の筋電図にみられるように、POSTURE「B」以前より、「B」～「C」～「F」を通じて、終始前脛骨筋に著明な放電がみられることより、足背屈が積極的に保たれているものと考えられる。また、この動作中、拮抗筋である腓腹筋も、POSTURE「B」～「C」にかけて、著明な放電がみられる。同時に膝伸展筋の内側広筋、膝の屈筋、股関節の伸筋である大腿二頭筋は、POSTURE「B」～「C」直前までに著明な放電がみられ、POSTURE「C」直前で放電の「休止」がみられ、続いてPOSTURE「C」直後から再度放電を開始している。

この放電の「休止」は、体重の2倍以上の力が加わる立ち脚が、完全に体重を支持し、身体が安定した瞬間にボールをキックしているものと考えられる。

また、この安定した姿勢を保持するために、POSTURE「C」以降においても前脛骨筋の放電がみられるのは、ボールインパクト後も足関節の背屈を行っていることを意味している。すなわち、立ち脚の足関節は、最大バックスイング時の接地のために生じる荷重に耐え、キックのためのスイングがスムーズに行えるよう片脚で身体のバランスを保ち、インパクトの瞬間には身体を最も安定させ、インパクト後はスイングにより、生じた身体の動揺を防ぐために働いていることがわかる。

これらの傾向は、インサイドキック(1)、インステップキック(2)、インフロントキック(3)についても同様である。

続いてGOOD-SKILLED PLAYERの筋放電パターンは、TOP-SKILLED PLAYERのように安定していないことがわかる。すなわち前脛骨筋の放電がPOSTURE「B」～「C」であったり、POSTURE「C」直後であったりして一定せず、足関節は終始不安定な状態にあり、立ち脚での身体の支持が不完全であると考えられる。

さらに、POSTURE「C」を中心にして、前後で大腿直筋の著明な放電がみられるのは、けり脚のスイングでボールをキックしているのではなく、立ち脚の動きを借りてキックを行っているものと思われる。

なお、POOR-SKILLED PLAYERにおけるこ

れらの傾向は、GOOD-SKILLED PLAYERと同様の傾向を示している。

次の要因として考えられるのは、視覚でボールをどのように捉えるかという、脛部の動きの問題がある。Fig. 4, 5のTOP-SKILLED PLAYERの胸鎖乳突筋の放電は、Table 1のNeck Flexion Angle, Fig. 3のスティック像から考察すると、どのボールをキックする場合にも、POSTURE「B」以前から、POSTURE「B」～「C」にかけて放電が著名にみられることにより、ボールを視野に入れるために、頸椎をボール設置方向にセットし、僧帽筋上部の放電がPOSTURE「B」以前と、「B」～「C」にみられることは、腕に極端な力も入れることなく、身体のバランスがとれているものと考えられる。

GOOD-SKILLED PLAYERでも同様の傾向がみられるものの、胸鎖乳突筋の放電が、POSTURE「C」以降もみられること、僧帽筋の放電が、POSTURE「C」を中心にして著明であることを考えると、腕に力を入れてバランスをとり、ボールがキックされた後も顔は下を向いているような不自然なPOSTUREが考えられる。

POOR-SKILLED PLAYERでは胸鎖乳突筋の積極的な放電はみられず、Fig. 3のスティック像からも明らかなように、ボールを視野に入れる手段として、上体を前屈させる方法をとっている。

次の要因としては「けり脚」のスイングが考えられる。

まず、TOP-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「B」～「C」～「F」を通じて前脛骨筋に著明な放電があり、足関節には積極的に足背屈が保たれている。これは近距離へのアウトサイドキックが、インステップキックとは異なり、足関節を伸展しないで、曲げたままの型で足関節を固定し、ボールをキックすることを意味している。

また膝関節の屈曲ならびに大腿を後方へ引く時に腓腹筋の放電が、ボールの種類にかかわらず、POSTURE「B」直前まで著明な放電を示しており、このことから、膝関節をすばやく積極的に曲げながら、踵を臀部に引きつけている様子がうかがえる。

これらはTable 1, 2, 3より、3種類のボールをキックした際の各部位の角度よりも明らかである。

TOP-SKILLED PLAYERのサッカーボールを

キックした場合の膝角度は、POSTURE「B」77度、「C」160度、「F」167度であり、POOR-SKILLED PLAYERではPOSTURE「B」が119度であり、POSTURE「B」期において、TOP-SKILLED PLAYERに比べて、POOR-SKILLED PLAYERの膝の曲げ方が小さいことを意味している。

また、POSTURE「B」の最大バックスイング時の股関節角度をみると、TOP-SKILLED PLAYERのサッカーボールをキックした場合が60度、GOOD-SKILLED PLAYERでは30度、POOR-SKILLED PLAYERでは82度となっている。

これは、膝関節がTOP-SKILLED PLAYERのように曲げられれば、股関節角度は60度前後あるにもかかわらず、円弧の大きいスイングが可能になるが、POOR-SKILLED PLAYERのように股関節角度が大きく、膝関節角度も大きいスイングでは、安定した、パワフルなキックを行うのには不適である。

ところで、すべての被験者において、POSTURE「B」の瞬間には、大腿二頭筋と腓腹筋の放電がほぼ完全に「休止」している。これはキックの際の「間」と呼ばれるもので、膝関節の屈から伸への力を蓄える静止状態をさしている。

さらに内側広筋と大腿直筋は、POSTURE「B」～「C」で著明な放電がみられることから、膝関節の伸展に働いていると考えられる。

またPOSTURE「C」の直前からTOP-SKILLED PLAYER、GOOD-SKILLED PLAYERでは、腓腹筋にも放電がみられることから、ボールインパクトの瞬間には、足関節は保持、固定されていると考えられる。

GOOD-SKILLED PLAYER、POOR-SKILLED PLAYERでは、POSTURE「B」～「C」において、TOP-SKILLED PLAYERにはみられない縫工筋と大腿筋膜張筋に放電がみられることより、いわゆる最大バックスイングの構えの姿勢を、TOP-SKILLED PLAYERでは、膝と股関節の後方への振り上げを自分の意識で行っているのに対して、GOOD-SKILLED PLAYER、POOR-SKILLED PLAYERは何の意識もしないで、股関節を開くだけのバックスイングになっているためと考えられる。

その結果としてスイングは、膝から下の振り下

ろしのキックではなく、大腿部を優先する下肢全体でのスイングになっている。

以上からサッカーのキックの基本は、インサイドキックであれ、アウトサイドキックであれ、最大バックスイング時の「POSTURE」にあるといっても過言ではない。

V 結論

サッカーの基本技能であるアウトサイドキックを、技術的に差異のある2名の熟練者と1名の未熟練者に3種類（サッカーボール、サロフットボール、バレーボール）のボールでキックを行わせ、その際のPOSTURE、立ち脚の鉛直成分の変化及び筋電図についてそれぞれの動作特徴を比較検討した。

なお、被験者が3名であるために、これらの結果をもって一般化することは無理であるが、本研究では次のような結論を得た。

1) 技術的に優れるものほど、ボールの種類によるPOSTUREの相違と、筋放電パターンの相違は認められなかった。

2) けり脚の最大バックスイング時の立ち脚の接地の方法に、TOP-SKILLED PLAYERとGOOD、POOR-SKILLED PLAYERとでは相違が認められた。

3) 立ち脚の足関節の固定は、TOP-SKILLED PLAYERほど著明であり、膝関節、股関節が身体のバランスをとる役割をしている。

4) 技術的に優れる者では、けり脚の最大バックスイング時に立ち脚が接地した瞬間に最大荷重を示し、インパクトは抜重を行いながらキックするパターンが、ボールの種類に関係なく一定していた。

5) 技術的に優れる者ほど、ボールをよく注視してキックを行っている。

6) TOP-SKILLED PLAYERでは、けり脚の膝関節をすばやく曲げながら、積極的に踵を臀部に引きつけるような傾向が顕著であった。

7) 近距離へのアウトサイドキックのけり脚の足関節の特徴は、足背屈が積極的に保たれていることであり、TOP-SKILLED PLAYERほどこの傾向は顕著であった。

引用文献

1) 萩原武久、徳山廣(1979):「サッカーの基

- 本運動に関する一考察」大阪教育大学紀要Ⅳ
部門第28巻第1号
- 2) 萩原武久, 徳山廣 (1983) : 「サッカーの基本運動に関する一考察」筑波大学体育科学系紀要第6巻
- 3) 萩原武久 (1986) : 「サッカーの基本運動に関する一考察」筑波大学体育科学系紀要9巻
- 4) 高木公三郎他 (1961) : 「Kickの筋電図学的研究(1)」体育学研究5-3