

## サッカーのゴールキーパーの構えについて

中屋 敷 真

### I. はじめに

一般に構えとは、反応への準備状態と定義されている<sup>1)</sup>。つまり構えとは反応としての主動作を行なうための準備姿勢であり、主動作がより早く、強く、正確に、そして円滑に行なわれることを目的としている。しかし、スポーツの種類、状況によって主動作の目的が上記の中で単一のもの、2種以上の複合したものなどの違いがあり、それに伴って構えも異なることが知られている<sup>2)</sup>。

スポーツ全般としての構えについて、Howarth, B.<sup>3)</sup> は各種スポーツの構えを観察して「基本動的姿勢」を提唱した。さらにスポーツ種目が異れば、それぞれ基本となる構えも違ってくることが、報告されている。しかし、これらの研究報告は、対象が各種スプリント競技におけるスタートの構え<sup>4)</sup>、格技における形の構え<sup>6)</sup>、各種スポーツにおける対人動作としての構え<sup>7),8)</sup>に限られ、また、対象者もそれぞれの種目における鍛練者に限られており、力学および方法学的な分野における研究が中心であった。そうした中で、近年バイオメカニクスおよび神経生理学の領域での研究結果も報告されつつある<sup>9),10)</sup>。

各種スポーツの中で、球技における構えに共通する特性として、対人動作としての構えの他に、ボールに対する構えがある。ところが球技の構えに関する研究の中でも、このボールに対する構えの実践的研究はあまりなされていないため、球技の技術面における方法学の分野において不明な点が多い。

そこで本研究は、球技種目のボールに対する構えの1つとして、サッカーのゴールキーパー

の構えをとりあげ、シュートの局面としての状況を規定した場合としない場合において、ボールに対する構えの形態(動的姿勢)を、フィルム分析を行なうことによって、鍛練者と非鍛練者の技術に現われる違いと、鍛練者の構えの特徴が意味するものとを明らかにしようとした。

### II. 方法

被験者はT大学サッカー部に所属する19~21歳の男子4名、うち2名はゴールキーパーの鍛練者、他の2名は非鍛練者である。図1のように2台のボレックスH16RX-5型映画撮影機をセットし、P地点の撮影機はゴールキーパー(被験者)を、S地点の撮影機はキッカーおよびゴールキーパーの両者を65コマ/秒で撮影した。2台の撮影機を同期させるため、キッカーのシュートの瞬間(以下Kと略す)にF地点(両撮影機のアングルが重なる地点)でフラッシュをたいた。ゴールキーパーはペナルティ

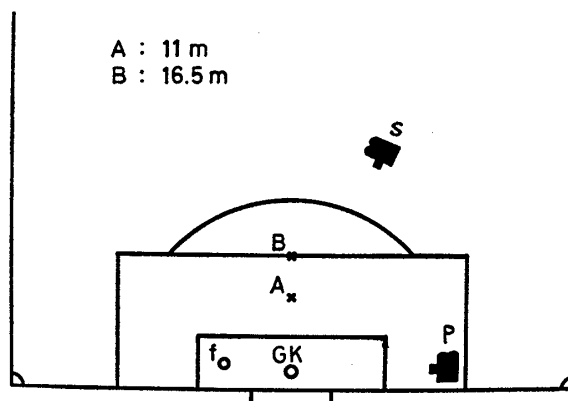


図1. 実験場の設定

S, P. は撮影機, f はフラッシュ, GK は Goal Keeper の位置, ゴールラインからA (ペナルティスポット) までの距離は11m, ゴールラインからB (ペナルティエリアライン上) までの距離は16.5m.

スポット上を通り、ゴールラインと直交する線をまたいで、さらにゴールラインからの距離1mのところ

に位置させた。シュートはA地点(ペナルティスポット)と、B地点(ペナルティエリアライン上)の2ヶ所で、表1のように3条件ずつ、計6項目について

それぞれ10本ずつ行ない(それぞれの条件に慣れさせるため)、各8本めと10本めを撮影した。以上の記録を、ナック社製フィルムモーションアナライザー160B型を使用し、各コマのトレース法によって動作分析を行った。

表1. シュートの条件

A地点	-ゴールキーパーの正面 -ボールスピード一定	1	腰より低いシュート (以下Lと略す)
		2	腰より高いシュート (以下Hと略す)
		3	フリーシュート (以下Fと略す)
B地点	-ゴールキーパーの正面 -ボールスピード一定	4	..... 1に同じ
		5	..... 2に同じ
		6	..... 3に同じ

L・Hは、シュート方向とボールスピードが規定された条件。Fは、規定されない条件である。

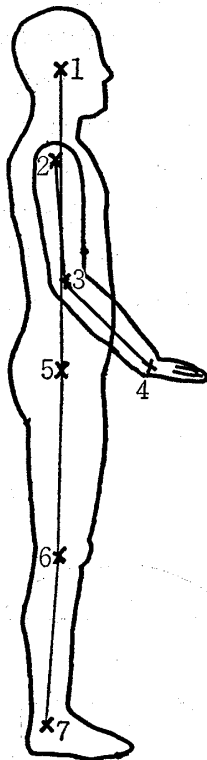


図2. Mark point.

- 1. 耳珠点, 2. 肩峰, 3. 肘点, 4. 茎状突起
- 5. 大転子, 6. 腓骨頭, 7. 外果

各部位関節角度の計測と体位分析,そして動作分析のため,被験者の右体測に耳珠・肩峰・

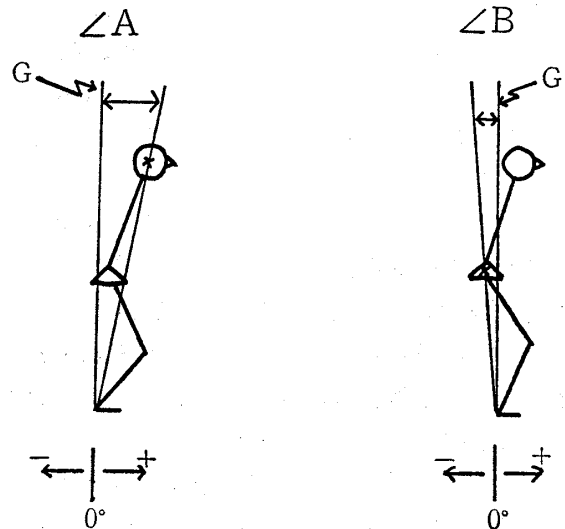


図3.  $\angle A$ および $\angle B$ の計測方法, Gは重力垂線

肘点・茎状突起・大転子・腓骨頭・外果の各ポイントを設けた。(図2)

関節角度の計測部位は膝関節・股関節・肘関節の3ヶ所で、それぞれ以下のように表わし、角度計測を行なった。

膝関節角度: 大転子・腓骨頭・外果の3ポイントを順に結んだ線。

股関節角度: 肩峰・大転子・腓骨頭の3ポイ

ントを順に結んだ線。

肘関節角度：肩峰・肘点・茎状突起の3ポイントを順に結んだ線。

そして、各部位関節角度は完全伸展位を0°とした<sup>11)</sup>。

体位分析は(図3)外果を通る重力垂線と耳珠・大転子を結んだ線とのなす角度で、体幹の傾きの方向と大きさ(以下∠Aと略す)を、大転子・外果を結んだ線とのなす角度で、下肢の傾きの方向と大きさ(以下∠Bと略す)を計測し、行った。そして、∠Aは重力垂線を基線として耳珠点がこれより前方にある場合を+度、後方にある場合を-度と表わした。∠Bも同様に、大転子が基線より前方にある場合を+度、後方にある場合を-度と表わした<sup>12)</sup>。

動作分析は、各部位関節角度の変化を時間経過毎に連続記録することによって、また、体位の変動を耳珠・大転子・腓骨頭・外果の各ポイントで表わし、これを時間経過毎に連続記録することによって行った。

### III. 結 果

#### 1. シュートの瞬間時におけるゴールキーパーの3部位関節角度について

1) A地点とB地点のシュート距離の違いによる比較

表2によれば、3部位において鍛練者、非鍛練者ともシュート距離の違いにともなう角度変化の有意な差異は推計学的には認められなかった。

2) シュート条件の違いによる比較

表2によれば、3部位において鍛練者、非鍛練者ともシュート条件にともなう角度変化の3条件間の差異は推計学的には認められなかった。しかし、鍛練者の場合膝関節角度は条件Fのほうが条件L・Hより大きくなる傾向がみられた。非鍛練者の場合、股関節角度は条件F、条件L、条件Hの順に大きくなる傾向がみられた。また肘関節角度は条件H、条件F、条件Lの順に大きくなる傾向がみられた。

表2. シュートの瞬間時におけるゴールキーパーの股、膝および肘関節の角度

Subj.		∠HIP				∠KNEE				∠ELBOW			
		Trained		Un-T.		T.		Un-T.		T.		Un-T.	
		K	U	S	H	K	U	S	H	K	U	S	H
A	L	—	32	66	—	—	38	38	—	—	31	52	—
		—	—	75	—	—	—	50	—	—	—	58	—
	H	—	51	58	60	—	56	38	53	—	45	95	107
B	F	72	43	78	85	55	50	55	67	69	31	69	98
		75	45	85	—	55	50	59	—	65	30	91	—
	L	70	44	75	68	44	45	51	43	55	45	70	95
B		60	39	80	—	48	39	51	—	59	53	71	—
	H	45	37	47	54	38	43	38	39	60	36	53	111
		43	40	—	—	40	38	—	—	48	29	—	—
B	F	72	56	—	70	49	57	—	59	67	45	—	106
		71	35	—	—	49	50	—	—	61	35	—	—

T.: Trained, Un-T.: Un-trained. (degree)

2. シュートの瞬間時におけるゴールキーパーの体位について

1)  $\angle A$

鍛練者, 非鍛練者とも 3 条件の全項目において + 方向への傾きがみられた。(表 3)

表3. シュートの瞬間時におけるゴールキーパーの体位の変化

Subj.	$\angle A$				$\angle B$				
	T.		Un-T.		T.		Un-T.		
	K	U	S	H	K	U	S	H	
A	L	13	20			5	0		
		—	21			—	—	4	
	H	17	11	18		5	—	6	0
F	—	13	—		—	—	4	—	
	22	17	17	20	2	8	—	8	—4
B	L	20	19	18	—	3	10	—	—10
		19	14	17	21	3	7	—	8
H	20	14	18	—	2	5	—	9	—
	16	12	14	15	2	5	—	7	—1
F	13	13	—	—	1	4	—	—	—
	22	18		17	2	6		—	—3
	24	21		—	3	15		—	—

(degree)

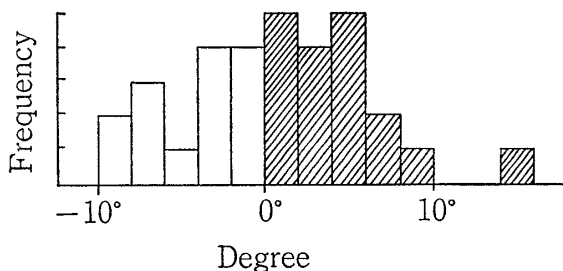
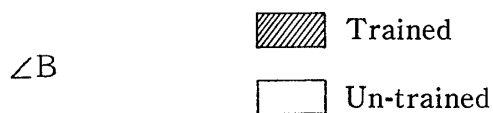


図4. シュートの瞬間時におけるゴールキーパーの $\angle B$ の変化

A地点とB地点のシュート距離の違いにとも

なう $\angle A$ の変化は鍛練者, 非鍛練者とも認められなかった。また, シュート条件の違いにともなう $\angle A$ の変化の3条件間の差異は鍛練者の場合, 条件Fの方が条件L・Hより大きくなる傾向がみられた。非鍛練者の場合条件F, 条件L, 条件Hの順に大きくなる傾向がみられた。

2)  $\angle B$

3条件の全項目において, 表3, および図4にみられるように, 鍛練者の場合+方向へ, 非鍛練者の場合 $0^\circ$ と-方向へ, それぞれ傾く傾向がみられた。

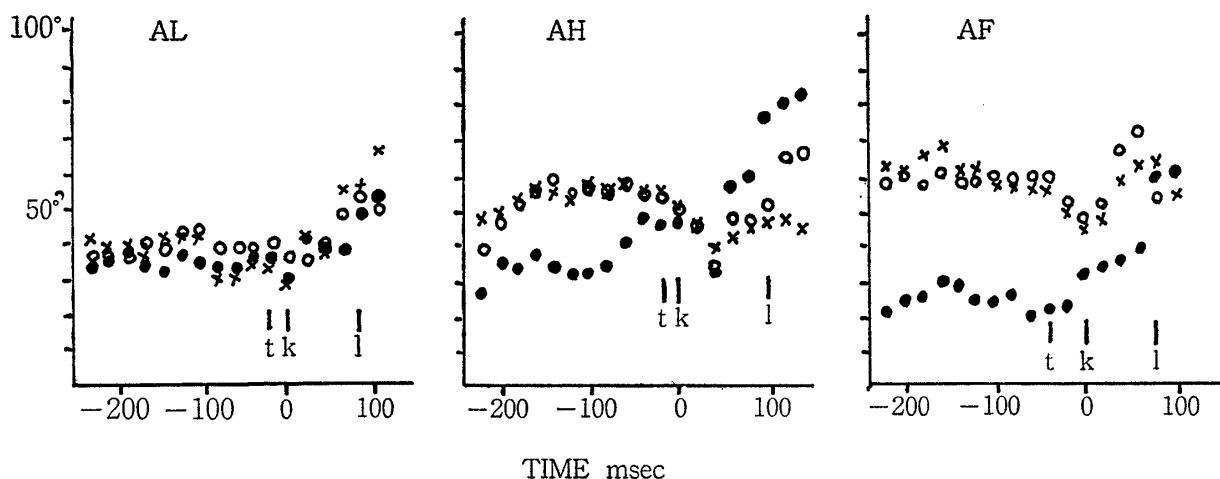
A地点とB地点のシュート距離の違いにともなう $\angle B$ の変化は鍛練者, 非鍛練者とも認められなかった。シュート条件の違いにともなう $\angle B$ の変化の3条件間の差異は鍛練者の場合条件Fの方が条件L・Hより大きくなる傾向がみられた。非鍛練者の場合条件F, 条件L, 条件Hの順に大きくなる傾向がみられた。

3. 構えの中での鍛練者, 非鍛練者の動作の比較

図5より, 鍛練者の場合, 3条件において, 3部位ともKに近づくにつれて徐々に角度が大きくなり, K直前で急激に小さくなり, そしてK後急激に大きくなるという, それぞれ相伴った規則性のある角度変化が認められた。また, この変化の中で, 3条件において, 膝関節角度と股関節角度の差異はみられなかった。そして膝・股関節角度は条件Fが条件L・Hより大きかった。肘関節角度に3条件間の差異は認められなかった。

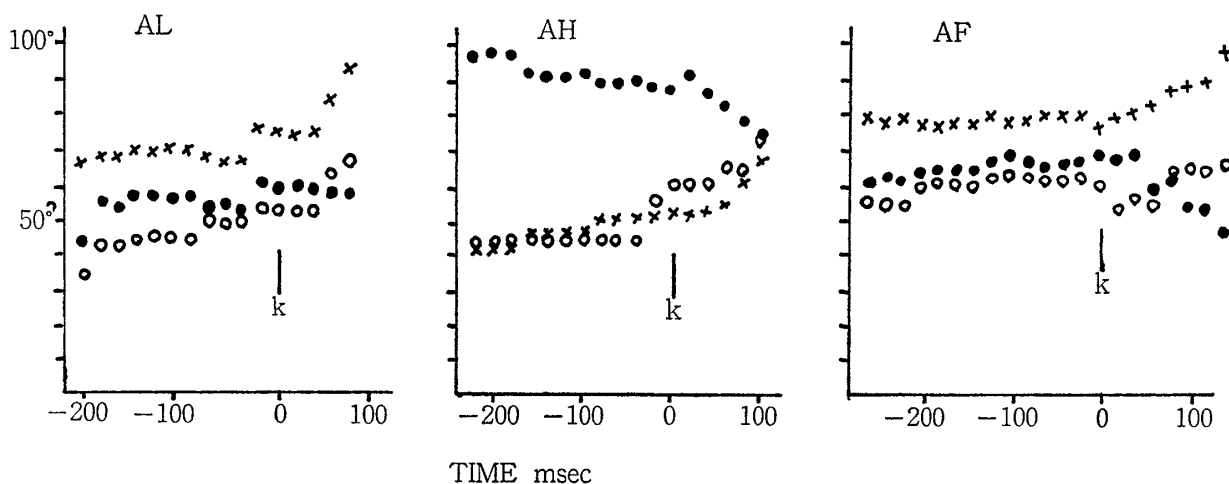
図6によると, 非鍛練者の場合3条件において, 3部位ともK直前まで角度変化は認められず, ほぼ一定の状態であった。K以後, 各部位とも角度変化がみられたが, 規則性は認められなかった。股関節角度は条件F, L, Hの順に大きくなる傾向がみられた。

3条件の全項目下において, 図7にみられるように, 鍛練者の場合Kに近づくにつれて, 耳珠・大転子・腓骨頭の3ポイントの沈み込みが徐々にみられ, K直前からこの3ポイントの浮



TRAINED

図5. 鍛練者における3条件下での3部位関節角度の変化  
 × : hip, ○ : knee, ● : elbow, t : take off,  
 K : kick, I : landing.



UN-TRAINED

図6. 非鍛練者における3条件下での3部位関節角度の変化  
 × : hip, ○ : knee, ● : elbow. t : take off,  
 K : kick, I : landing.

き上がりが始まり、それに伴った形で、やや時間的なズレを生じながら外果点が空中に浮き上がり、そして、着地後再び3ポイントの沈み込みが急激にみられた。つまり、この変動はジャンプ動作であり、鍛練者の場合、主動作前の中にもジャンプ動作が必ずみられることが確認された（以下、構えの中にもみられるジャンプ動作を事前ジャンプ動作とする）。非鍛練者の場合、3条件においてK直後まで各ポイントの

変動はみられず、ほぼ一定の状態であった。その後、耳珠・大転子の2ポイントの沈み込みが急激にみられた。つまり、非鍛練者には事前ジャンプ動作がまったくみられないことが確認された。

4. 鍛練者だけにみられた事前ジャンプ動作について

1) A地点とB地点のシュート距離の違いに

よる比較

表4より明らかなごとく、シュート距離の違いにともなう事前ジャンプ動作の、離陸、着地、ジャンプ時間の差異は認められなかった。

表4. 事前ジャンプ動作の離陸、着地ならびにジャンプ時間

Subj.		TAKE OFF		LANDING		JUMP TIME	
		K	U	K	U	K	U
A	L		- 94		109		203
	H		- 47		141		188
	F	- 94	- 94	141	234	234	328
B	L	- 47	- 47	141	94	188	141
	H	0	0	94	141	94	141
	F	-141	- 94	141	234	281	328

(msec)

シュートの瞬間時を0 msec. とし、シュート前を -msec. シュート後を +msec. と表示した。

2) シュート条件の違いによる比較

離陸は図8にみられるように、条件F(-141 msec~-94msec), 条件L(-94msec~-47 msec), そして条件H(-47msec~47msec)の順に早くなる傾向が認められた。着地について、条件LとHに差異は認められず(94msec~141msec), 図9にみられるように条件F(141msec~234msec)の方が条件L・Hより遅い傾向が認められた。ジャンプ時間については、条件LとHに差異は認められず(94msec~188msec), 図10にみられるように条件F(234msec~328msec)の方が条件L・Hより顕著に長いことが認められた。

3) シュート条件の違いによる事前ジャンプ動作の変化

図11~(1), (2)より、A地点、B地点のシュー

真

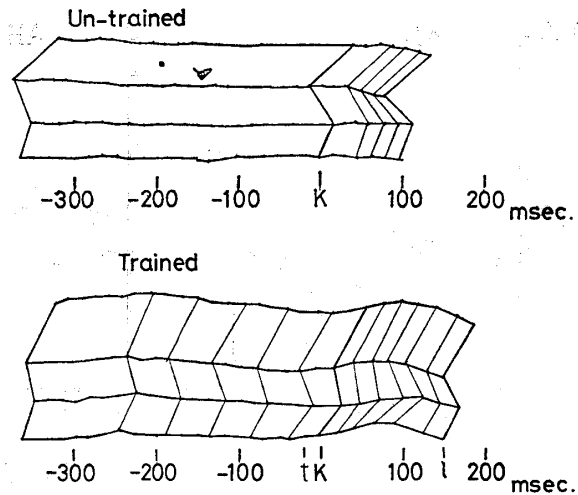


図7. 時間経過に伴なう構えの動作の変化  
t: take off, K: kick, I: landing.

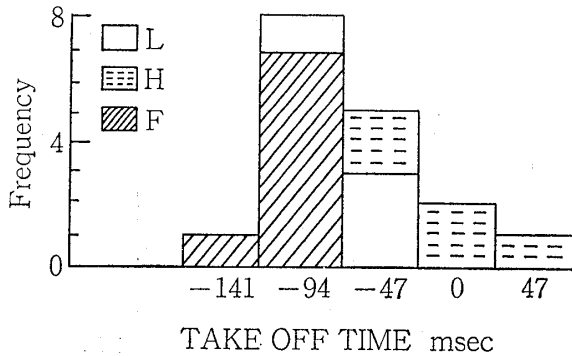


図8. 3条件の違いによる離陸時間の比較

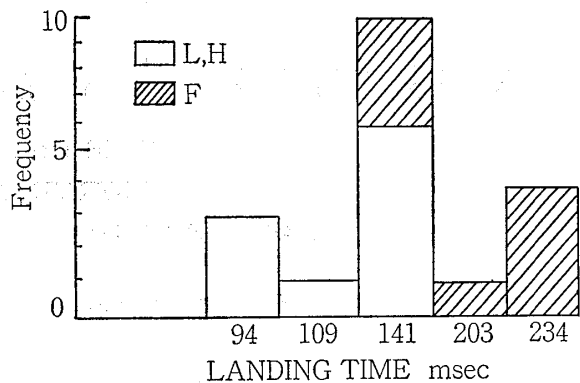


図9. 3条件の違いによる着地時間の比較

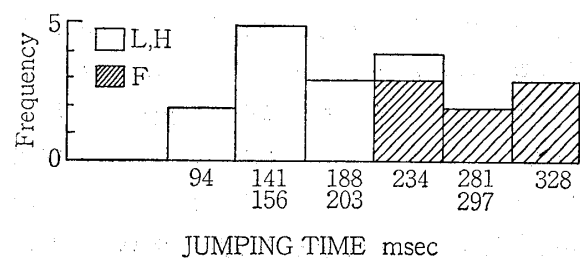


図10. 3条件の違いによる跳躍時間の比較

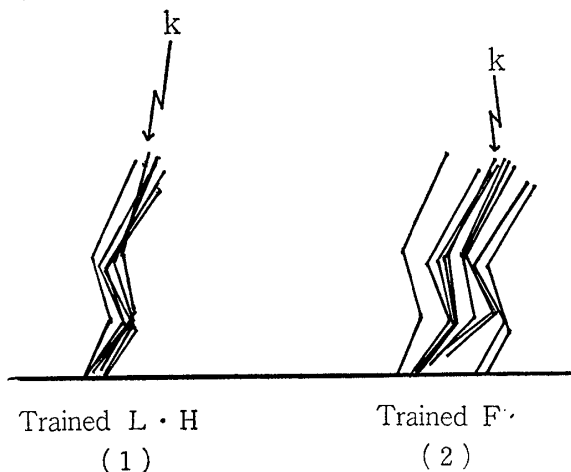


図11. 鍛練者における3条件下での事前ジャンプ動作の比較

ト距離の違いにともなう事前ジャンプ動作における姿勢の連続的変化の差異はみられなかった。シュート条件の違いにともなう姿勢の連続的変化の差異は、条件LとHにおいてほとんど認められず、両条件の場合とも図11-(1)にみられるように、上方への足がわずかに空中に浮く程度のかるい事前ジャンプ動作であった。条件Fの場合、図11-(2)のような高さのない前方への、そして足が完全に空中に浮く事前ジャンプ動作であることが確認された。

#### IV. 考 察

運動における構えの概念として Howarth, B.<sup>3)</sup> は基本動的姿勢、すなわち上体をやや前傾させ、膝や肩の力を抜いた、膝、股、肘関節をわずかに曲げた姿勢をとらえていることからわかるように、膝、股、肘関節部位の角度、ならびに前傾の大きさによって決定されると考えられる。そしてこの構えの深さは主動作の早さや強さに関与すると考えられる。つまり膝、股、肘の3部位関節角度と前傾角度の増加は深い構えを意味し、より早い、強い主動作を行うための準備であることを示唆している。

本実験の結果、サッカーのゴールキーパーの構えの深さについては鍛練者の場合規定された条件LおよびHにおいて3部位関節角度ならびに前傾角度の条件間の差異はみられなかった。

つまり構えの深さが一定であり、この点では Howarth, B. の報告と一致する。

しかし、規定されない条件Fにおいて、膝関節角度と前傾角度は、条件LおよびHのときよりも増加して構えが深くなった。つまり股、肘関節角度はこの構えの深さの変化に関与していないことがわかった。これは Howarth, B. の報告と一致しないため、今後、さらに検討してみる必要がある。

また、シュート距離の違いによる構えの深さは鍛練者、非鍛練者ともに差異が認められなかった。このことより、サッカーにおけるペナルティ・エリアはシュートレンジであり、そのレンジ内でのシュート距離の違いが構えの深さに影響を及ぼさないと推察される<sup>13)</sup>。

体位については $\angle A$ と $\angle B$ より、鍛練者は完全な前傾姿勢であり、非鍛練者は不完全な前傾もしくは後傾姿勢であることがわかる。前傾姿勢は重心の加重方向が支持面より前方にあり、前方への反応動作を起しやすい状態である。

一般に球技種目のゴールキーパーの動作目的の基本原理はシュートされたボールを前方にはじき返すことである。つまり鍛練者はこの基本原理に結びつく、主動作の早さを目的とした姿勢であることを示唆している。一方非鍛練者は不完全な前傾姿勢あるいは後傾姿勢のため、重心の加重方向は支持面上、または支持面上より後方となり前方への反応動作を起しにくい状態であることを示唆している<sup>14)</sup>。

非鍛練者がこのような姿勢になる原因として、シュートされたボールのスピードに対する恐怖心が考えられる。つまりこの恐怖心のため自然に逃避姿勢、いわゆる逃げ腰の姿勢になったものと推察される。逆に鍛練者の場合はスピードボールに対する慣れのため恐怖心はなく、ボールに向かっていくような準備姿勢であると推察される。

構えの中での動作比較についてみると、鍛練者の場合、図5にみられた3部位の相伴った規則性のある角度変化は、図7によって明らかにされたところの事前ジャンプ動作を示唆してい

るものと考えて良いであろう。つまりK接近に伴う膝・股関節角度の増加は沈み込み動作であり、K直前の急激な減少は踏み切り動作と離陸であり、K後の急激な増加は着地であり、かつ沈み込み動作である。そして肘関節角度は、このジャンプの協応動作としての変化であると推察される。非鍛練者の場合構えの中に事前ジャンプ動作、もしくはそれに準ずるような動作はなく、またそれをしめす角度変化もみられず、一定の姿勢から沈み込み動作へと変化していることがわかる。

以上のことから、サッカーのゴールキーパーの鍛練者と非鍛練者とは構えの技術に差異が認められたことがわかった。

次に事前ジャンプ動作についての結果をみると、Kにおけるゴールキーパーは、空中姿勢をとっていることが認められた。この結果から、ゴールキーパーはシュートに対する反応動作を反射的に空中姿勢の中で判断していると推察される。

Cavagna, G. A.<sup>15)</sup>は筋が短縮前に伸張されると、最初から短縮する場合より筋は強い力を発揮する、という筋の短縮前伸張の効果を報告している。この報告から、事前ジャンプ動作は主動作としての筋収縮前に着地からの勢いのついた沈み込み動作を行うことによって強い筋伸展が起こり、非鍛練者にみられた単純な沈み込み動作による場合よりも、より強い主動作を引き起こすことができると推察される。

また、衣笠は<sup>9)</sup>全身選択応答時間に対する事前ジャンプ効果として、事前ジャンプ動作により全身選択応答時間が静的姿勢からの場合より早くなることを報告している。

サッカーにおける事前ジャンプ動作はプレイヤーがシュート地点に近づくことにより、シュート角度が限定されてゴールの範囲が狭くなる<sup>13)</sup>というゴールキーパー特有の防御法としての動きとの関与をも考える必要がある。

## V. ま と め

本研究は、サッカーのゴールキーパーのシュ

ートに対する構えについて、鍛練者と非鍛練者を比較し、そこに現れる構えの違いを技術の差としてとらえ、さらに鍛練者の構えの特徴を明らかにすることにより、今後の技術面におけるトレーニング方法の指針を得ようとするものである。

被験者は鍛練者2名と非鍛練者2名の計4名で、その構えの形態を16mm高速度映画撮影機に収録し、フィルム分析を行った。

その結果、以下の結論を得た。

1. 鍛練者は膝関節角度および前傾の大きさによって、非鍛練者は股関節角度によって構えの深さを調整していることがわかった。

2. 鍛練者、非鍛練者ともにシュートの距離の違いによる構えの変化は認められなかった。

3. 鍛練者、非鍛練者ともに、シュートの条件を規定した場合より規定しない場合のほうが構えは深くなった。これは反応動作の早さと強さを意味すると考えられる。

4. 鍛練者は完全な前傾姿勢であり、非鍛練者は不完全な前傾姿勢もしくは後傾姿勢であることがわかった。これは前方への反応動作の早さに関与すると推察される。

5. 鍛練者は構えの中にジャンプ動作すなわち事前ジャンプ動作がみられたが非鍛練者にはみられなかった。

6. 事前ジャンプ動作はシュートの条件を規定した場合には上方へのかるいジャンプであったが、規定しない場合には前方への高さのない、はっきりとしたジャンプであった。これは反応動作のリズムと正確さ、ならびに強さと早さに関与すると推察される。

稿を終えるにあたり、終始懇切な御指導と御協力を賜った仙台大学佐藤捷、助教授ならびに佐藤佑、助教授、そして小島淑子、講師に謹んで謝意を表します。



## 引用・参考文献

- 1) 浅見俊雄, 石井喜八, 宮下充正, 浅見高明, 小林寛道: 身体運動学概論, 大修館書店, 1976.
- 2) 竹内虎士: 柔剣道解析学, 逍遥書院, 1977.
- 3) Howarth, B.: Dynamic posture. J. A. M A., 131, 1398—1406, 1946.
- 4) 宮畑虎彦, 高木公三郎, 小林一敏: スポーツとキネシオロジー, 大修館書店, 1978.
- 5) Bresnahan, G. T., W. W. Tuttle, and F. X. Cretzmeyer. 著, 猪飼道夫 訳: 陸上競技, 体育の科学社, 1976.
- 6) 松本芳三, 浅見高明: 写真と図解による柔道, 大修館書店, 1966.
- 7) Williams, G. L. 著, 岡三郎 訳: バスケットボールコーチング, ベースボールマガジン社, 1977.
- 8) 宇津野年一: 最新ハンドボール技術 (防御編), ベースボールマガジン社, 1974.
- 9) 衣笠 隆, 田中英彦, 藤田紀盛: 全身選択応答時間に対する事前ジャンプの効果, 日本体育学会第29回大会号, 196, 1978.
- 10) 新宅幸憲: 構えの姿勢, 日本体育学会第28回大会号, 543, 1977.
- 11) 中村隆一, 齊藤 宏: 基礎運動学, 医歯薬出版, 1979.
- 12) 中村隆一, 齊藤 宏: 臨床運動学, 医歯薬出版, 1979.
- 13) 岡野俊一郎, 浅見俊雄, 平木隆三, 鈴木義昭, 長沼 健: サッカー, 不昧堂出版, 1976.
- 14) Jenser, C. R., and W. S. Gordon 著, 波多野義明, 小林義雄 訳: スポーツ動作の科学的分析, 泰流社, 1977.
- 15) Cavagna. G. A., F. P. Saibene, and R. Margaria: Effect of negative work on the amount of positive work performed by an isolated muscle, J. Appl. Physiol., 20, 157—158, 1965.

## A Study on the Attitude of the Goal Keeper in Soccer

Makoto NAKAYASHIKI

### Abstract

The purpose of this study is to compare the attitude to shoots of the trained and untrained goal keepers in soccer, and to clarify some characteristics of the attitude of those trained.

Subjects were 4 (2; trained : 2; untrained).

Data were taken by the 16mm high speed movie camera and the attitudes of goal keepers were analyzed with a film motion analyzer.

Results are as follows :

1. As for the depth of attitude, in the case of the trained, it was controlled through changing of angle of knee and of forward-inclination. while the untrained, it was controlled through changing with angle of hip.
2. From analyzing the attitude, the trained took the perfect forward-inclination posture and showed a jump motion, namely a pre-jump : while the untrained took the imperfect forward-inclination or backward-inclination posture, and then pre-jump was not showed.
3. The pre-jump was a up-and-slight jump when the shooting conditions were defined. On the other hand, when the conditions were not defined, it was a forward-jump, not high, but distinct.

From these results, the depth of attitude is considered to be concerned with quickness and strength of reactive motion. The pre-jump is supposed to have something to do with the reactive motion which is rhythmical, correct, quick and strong.