

生体計測およびモアレ法によるサッカー選手の形態的特徴

高橋 彬・植竹照雄・松本光弘・山中邦夫

Somatological study on soccer players by somasometry and Moire method

Akira TAKAHASHI, Teruo UETAKE, Mitsuhiro MATSUMOTO and Kunio YAMANAKA

The purpose of this study is to clear the anthropometrical features of soccer players. Comparisons in somatic measurements and Moire contour patterns were made between soccer players (117 persons) and other event's players, that is, sprinters (21), middle and long distance runners (25), jumpers (31), throwers (18), kendo-men (48), swimmers (40), and non-athletes (47).

Soccer players were classified into subgroups according to their field position, career and technical level.

The results were as follows:

- 1) Soccer players were smaller in body size than throwers, but were greater than middle and long distance runners and non-athletes.
- 2) Significant differences were observed in a number of somatic measurements between players in high level and ones in low level.
- 3) Moire contour patterns on various regions were not significantly different among subgroups of soccer players classified according to their career.
- 4) Significant differences in Moire contour patterns were observed between GK and other field positions of soccer in front thigh and hip regions, and between players in high level and ones in low level in hip and calf regions.
- 5) Moire contour patterns of soccer players, especially in front thigh, hip and back thigh regions, differed significantly from those of other event's players.

I 緒 言

専門的なトレーニングを継続して行なうとその競技者のからだつきは実施している競技種目に適したからだつきになることはよく知られていることである。そのようにある競技種目の運動特性と密接な関係にあり、しかもその競技に適したからだつきであることを一般にスポーツ体型と呼んでいる²⁾。

これまでサッカー競技者の身体についての報告は数多いが、その多くは身体の機能に関するもの

であり、サッカー競技者の形態を詳細に検討した報告は比較的少ない^{1),8)}。サッカー競技への参加者は少年サッカーを中心にますます低年齢化しており、発育期の児童・生徒の身体への影響も無視できない。したがって、サッカー競技が身体の形態面に及ぼす影響についても、さらに検討する必要がある。

本研究では大学のサッカー競技者を被検者とし、身体各部の生体計測値と身体前後面のモアレ縞写真から、サッカー競技が身体の形態に及ぼす影響について検討を加えた。

II 資料と方法

1. 被検者

被検者は大学体育会に所属するサッカー部員117名であり、年齢は18～23才である。被検者の競技経験年数は3～13年であり、おおむね、サッカーの専門的トレーニングを十分積んだ集団であると言える。また、対照群として、陸上短距離選手21名、中長距離選手25名、跳躍選手31名、投てき選手18名、剣道選手48名、水泳選手40名、一般人47名からなる男子230名を用いた。

2. 測定項目

マルチン式測定法に従い以下の33項目について測定を行なった。すなわち、1)身長、2)体重、3)上肢長、4)下肢長、5)座高、6)ローレル指数、7)肩峰幅、8)胸郭幅、9)最小胴幅、10)腸稜幅、11)胸郭矢状径、12)胸囲、13)腹部最小囲、14)殿囲、15)16)左右上腕最大囲、17)18)左右前腕最大囲、19)20)左右大腿最大囲、21)22)左右下腿最大囲、23)24)左右屈曲上腕囲、25)胸部皮脂厚、26)肩甲骨部皮脂厚、27)上腕背部皮脂厚、28)腹部皮脂厚、29)側腹部皮脂厚、30)31)大腿前後部皮脂厚、32)膝蓋上部皮脂厚、33)腓腹部皮脂厚である。

3. モアレ縞写真の撮影

被検者に解剖学的正位⁽¹⁾をとらせて、身体の前後面のモアレ縞を写真撮影し、これまでの報告と同様^(3),4,5)、身体各部のモアレ縞最突出点の位置を求めた。最突出点の位置は全て、特定の二つの定点間の距離に対する比として求められており、定点として、左右の肩峰点、胸骨上点、臍点、外脛骨点、第7頸椎点、脊柱とヤコビー線との交点、腰部最外側点、踵部と床面との接点の計10点を用いた。図1及び表1は身体各部のモアレ縞最突出点の位置の求め方を示したものである。

4. サッカー選手の種類

サッカー選手を、競技経験年数別、ポジション別及びサッカーの技能別に分類し、各群間の生体計測値とモアレ縞最突出点の位置の異同について分析を加えた。分類の方法及び各群に属する人数は以下の通りである。①競技経験年数別による分類：経験年数が3年以上6年未満(16名)、6年以上9年未満(44名)、9年以上12年未満(51名)、

Table. 1 Expressional method of the most protruded points (x100)

Front chest trans.	(R)	b / a
Front chest vert.	(R)	e / d
Front chest trans.	(L)	c / a
Front chest vert.	(L)	f / d
Front thigh	(R)	h / g
	(L)	i / g
Back chest trans.	(R)	k / j
Back chest vert.	(R)	n / m
Back chest trans.	(L)	l / j
Back chest vert.	(L)	o / m
Hip trans.	(R)	q / p
Hip vert.	(R)	t / s
Hip trans.	(L)	r / p
Hip vert.	(L)	u / s
Back thigh	(R)	v / s
	(L)	w / s
Calf	(R)	y / x
	(L)	z / x

trans : position in transvers direction
vert : position in vertical direction

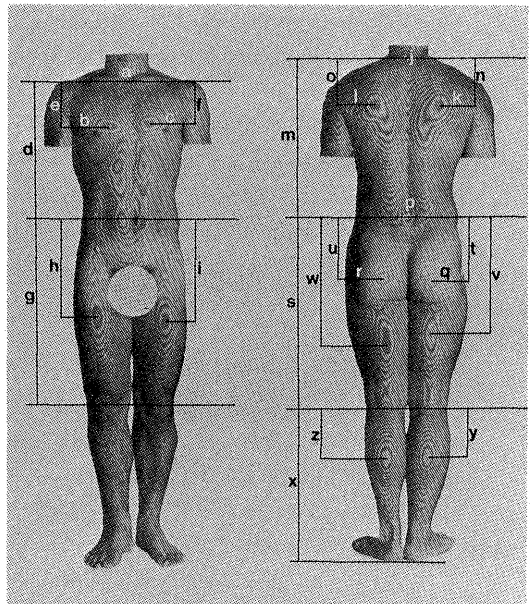


Fig. 1 Moire contourgraph and the positions of the most protruded points

12年以上（6名）の4群，②ポジション別による分類^{#2)}：FW（34名），HB（33名），FB（39名），GK（10名）の4群，③サッカーの技能による分類：サッカー選手個人の身体，技術，戦術その他の観点から監督，コーチによって総合的に判断されたAランク（26名），Bランク（26名），Cランク（34名），Dランク（23名），Eランク（11名）

の5群。

III 結果と考察

1. 生体計測値の他種目との比較

表2は各生体計測値についてサッカーと他の競技種目とを比較したものである。

Table 2 Means for somatomerical measurements of each groups. (Kg, Cm)

	SOCCER		SPRINT		M&L DISTANCE		JUMP		THROW		KENDO		SWIM		NON-ATHLETE	
	117		21		25		31		18		48		40		47	
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.
Weight	64.9	5.2	66.2	6.3	58.2	4.5**	64.1	5.4	79.7	7.8**	66.3	5.6	66.9	5.8	59.7	7.6**
Height	171.0	5.8	174.4	6.2*	170.4	4.0	172.2	4.3	176.8	5.3**	171.9	4.2	171.5	5.2	169.8	5.0
Upper arm length	31.3	1.7	31.9	1.4	31.2	1.1	31.6	1.4	32.2	1.4*	31.7	1.3	32.1	1.6*	31.3	1.6
Lower limb length	89.9	4.0	91.1	3.7	88.7	3.0	88.9	3.2	90.4	3.3	89.3	3.1	89.6	3.8	85.0	5.7**
Sitting height	91.7	3.0	93.7	3.7*	91.1	2.2	92.6	2.1	95.9	2.8**	92.0	2.4	92.0	2.7	91.8	3.0
Rohrer index	129.5	10.5	125.0	10.1	117.6	6.7**	125.3	8.6*	143.9	10.0**	123.2	5.0	132.9	10.2	121.7	13.3**
Biacromion	38.9	2.3	39.8	1.7	38.5	1.4	39.4	3.2	41.2	1.1**	39.2	2.1	40.4	1.4**	38.4	1.9
Chest breadth	28.0	1.9	27.6	1.2	27.1	1.1**	27.7	1.3	30.8	1.9**	28.5	1.2	29.1	1.3**	27.5	1.6
Waist breadth	25.2	1.5	25.8	1.2	24.9	1.2	25.2	1.2	27.7	1.6**	25.9	1.3**	26.4	1.3**	24.1	1.3**
Biiliac	26.5	1.7	27.5	1.2*	26.2	1.6	26.9	1.3	28.5	1.5**	27.3	1.2**	27.0	1.3	26.4	1.4
Chest depth	19.2	1.0	19.4	1.1	18.9	1.1	19.1	1.2	20.9	1.7**	19.2	1.2	19.6	1.3*	18.2	1.4**
Chest girth	90.3	3.5	91.0	3.1	89.4	3.5	91.9	4.0*	100.9	4.3**	91.9	4.6*	95.1	4.2**	85.4	4.6**
Waist girth	73.6	3.3	72.7	3.1	69.7	2.7**	71.4	2.6**	80.5	4.3**	74.4	4.3	75.5	3.1**	—	—
Hip girth	90.5	3.1	90.6	3.8	86.7	2.8**	88.9	2.7*	97.6	4.1**	91.2	3.3	89.6	3.0	88.0	4.2**
Upper arm girth	27.6	1.3	27.9	1.3	25.6	1.3**	27.2	1.4	32.4	1.4**	29.4	1.6**	29.8	1.5**	—	—
Fore-arm girth	25.7	1.0	25.9	1.0	24.4	1.1**	25.5	0.9	28.7	1.0**	27.6	1.2**	26.2	1.0**	—	—
Thigh girth	54.6	2.4	54.1	3.0	50.5	1.8**	52.9	2.6**	59.5	3.5**	53.3	2.4**	53.8	2.1*	—	—
Calf girth	37.5	1.7	38.1	1.6	35.8	1.2**	37.3	1.7	40.1	2.1**	37.2	1.7	36.6	1.7**	—	—
Upper arm girth (in flexion)	29.5	1.3	—	—	—	—	—	—	35.2	1.6**	—	—	32.1	1.5**	—	—
Fat scapular	8.4	2.2	7.9	3.0	6.6	1.9**	8.0	1.9	10.3	3.6*	9.2	2.7	8.7	1.8	—	—
triceps	6.6	2.2	7.6	4.1	6.4	1.7	5.4	2.1**	6.1	2.6	6.1	2.0	7.1	2.1	—	—
abdomen	7.6	3.7	5.2	1.7**	5.1	1.1**	6.9	1.9	10.3	4.7**	9.5	3.7**	9.2	2.9*	—	—
suprailiac	9.8	4.8	—	—	—	—	9.5	2.3	—	—	—	—	11.8	3.5**	—	—

- 1) 体重，サッカーは中長距離，一般より大きく（1%水準），投てきより小さい（1%水準）。また，短距離，跳躍，剣道，水泳とはほぼ同じ値である。
- 2) 長径項目，サッカーと剣道との間にはどの項目をとっても有意差はないが，その他の種目との間には特定の部位に差がみられ，身長は短距離，投てきより小さく（5%，1%水準），上肢長も投てき，水泳より小さい（5%水準）。また，下肢長はどの種目とも差が認められないが，

一般よりは大きく（1%水準），座高は短距離，投てきより小さい（5%水準，1%水準）。サッカーのローレル指数は短距離，跳躍，剣道，水泳とほぼ同値であるが，投てきより小さく（1%水準），中長距離，跳躍，一般よりは大きい（1%，5%水準）。

- 3) 幅径項目，一般的にみて，サッカーは投てき，水泳より劣り，短距離，跳躍とほぼ同程度の値である。しかし，項目別に検討すると，サッカーは腸稜幅では短距離と剣道，最小胸幅では剣道

より小さい値であるのに対し、胸郭幅では中長距離、胸郭矢状径と最小胴幅では一般より大きい。

4) 周径項目、サッカーはほとんどの項目において投てきより有意に小さく(1%水準)、逆に中長距離より有意に大きい(1%水準)。また、サッカーと短距離との間にはいずれの項目においても有意差は認められず、跳躍との間には殿囲と大腿最大囲にのみ有意差が認められた。さらにサッカーは剣道、水泳に比べて上半身の周径項目では劣るが(1%, 5%水準)、下肢の周径項目では逆に優れている(1%, 5%水準)。

5) 皮脂厚、サッカーは短距離の腹部、中長距離の肩甲背部および腹部、跳躍の上腕背部の値に対してそれぞれ有意に大きく(1%, 5%水準)、逆に投てきの肩甲背部と腹部、剣道の腹部、水泳の腹部と側腹部の値に対しそれぞれ有意に小さい(1%, 5%水準)。すなわち、サッカーの皮脂厚は投てき、水泳より薄く、中長距離や跳躍より厚い。

以上の結果を総合すると、サッカーの体格は全体的にみて投てきより小さいが、中長距離や一般よりは大きい。また、サッカーは長径項目では剣道と、幅径項目では跳躍と、周径項目では短距離との類似度が大きいと言える。サッカー競技においては、GKを除く他のプレイヤーは、上肢でボールを扱うことを禁止され、上肢以外の部位、特に下肢でボールコントロールを行わなければならない。したがって、サッカーの下肢は走るだけでなく、ボールを蹴る、止める、足で身体を支える等の特異な動作を常に行なっており、サッカー競技の運動特性が身体のうちでも特に下肢に強い影響を及ぼすことは当然であって、形態的諸測定、特に周径にはサッカー競技の特異的影響が認められる。すなわち、サッカーは上体の周径項目では剣道や水泳に劣っているが、下肢の周径項目では逆にこれらより優れている。

2. サッカー選手の経験年数別生体計測値

表3はサッカー選手を経験年数3~6年、6~9年、9~12年、12年以上の4グループに分け、それぞれのグループの各生体計測値を比較したものである。

サッカー選手の競技年数別の生体計測値では、

わずかに競技年数3~6年のグループと6~9年のグループとの間に皮脂厚側腹部、9~12年のグループとの間には右屈曲上腕囲、同じく競技年数6~9年と9~12年との間には胸郭矢状径にそれぞれ5%水準で有意差が認められただけで、全般的には競技年数による形態的な差は存在しないものと考えられる。

以上のような結果からみると、本研究の被検者の場合、サッカーに特有のからだつきは少なくとも高校での3年間の部活動中に形成されているものと推察され、それ以後のトレーニングを継続してもサッカー競技の持つ運動特性が身体の形態に及ぼす影響は顕著には現われにくいものと思われる。

3. ポジション別生体計測値

表4はサッカーのポジション別に各生体計測値を比較したものである。

一般にFW、HBはFB、GKより長径項目が劣っているが(1%, 5%水準)、ローレル指数は逆にFW、HBの方が優れている(5%水準)。また長径項目、ローレル指数についてFWとHB、FBとGKとをそれぞれ比較した場合、FWはHBより座高が、GKはFBより上下肢長がそれぞれ優れている以外には差は認められない。幅径項目ではFWとGK、HBとGKの間の腸後幅、HBとFB、HBとGKの間の肩峰幅に有意差が認められ、それぞれGK、FBの方が他のグループより優れている。しかし、他のグループ間には有意差は認められず、幅径項目はGKを除く他のグループ間には比較的差のみられない項目であると言えよう。

周径項目のうち殿囲や左右前腕最大囲は明らかにFWに対してGKの方が、HBに対してFB、GKの方が優れており、左屈曲上腕囲にもその傾向がみられる。また左右の前腕最大囲はFBとGKの間に有意差が認められる唯一の項目であり、したがってGKが他のすべてのグループに対して有意に優れている項目である。FWとHBおよびFWとFBとの間には差のある項目は存在せず、FWはHBとFBの中間の大きさであると言える。

皮脂厚のうち、有意差が認められる項目は胸部、膝蓋上部、腓腹部だけであり、胸部、膝蓋上部では、HB、FBはFWに比べてより大きく(5%, 1%水準)、FBはGKより大きい(1%水準)。また、

Table. 3 Means for somatometrical measurements of soccer player's groups classified by their career (Kg. Cm)

	3-6		6-9		9-12		12-		T-test						
	16		44		51		6		1			2			3
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	2	3	4	3	4	4	
Weight	64.1	5.0	64.3	4.8	65.8	5.6	64.8	4.3							
Height	170.3	7.2	170.5	5.0	171.5	5.9	172.8	6.3							
Upper arm length	31.1	1.9	31.1	1.4	31.4	1.8	31.8	1.5							
Lower limb length	89.3	5.1	89.0	3.2	90.3	3.9	92.1	5.0							
Sitting height	91.2	3.6	91.7	2.5	92.1	3.3	91.4	2.6							
Rohrer index	130.2	11.4	129.8	9.5	130.6	11.1	126.2	14.6							
Biacromion	39.4	1.7	38.7	2.1	38.9	2.4	37.0	3.4							
Chest breadth	28.4	1.4	27.9	1.0	27.9	2.4	27.8	8.4							
Waist breadth	25.2	1.4	25.1	1.0	25.4	1.8	24.7	1.0							
Iliac	26.7	1.3	26.4	1.1	26.4	2.1	27.0	1.0							
Chest depth	18.8	1.2	19.0	1.0	19.4	0.9	19.1	0.8				*			
Chest girth	90.0	4.4	89.8	2.9	91.0	3.6	90.1	1.1							
Waist girth	73.7	3.7	73.2	2.7	74.0	3.7	73.5	2.9							
Hip girth	90.0	3.7	90.3	2.7	90.6	3.2	90.2	3.0							
Upper arm girth (R)	27.8	0.9	27.5	1.2	27.7	1.5	27.9	1.0							
(L)	27.1	1.1	26.9	1.2	27.4	1.6	27.9	0.9							
Fore-arm girth (R)	25.9	1.0	25.6	0.9	25.7	1.1	25.5	0.4							
(L)	25.4	0.9	25.1	0.8	25.3	1.0	25.3	0.6							
Thigh girth (R)	54.4	2.1	54.7	2.1	54.8	2.7	54.2	2.2							
(L)	54.2	2.0	54.4	2.2	54.7	2.6	54.3	2.1							
Calf girth (R)	36.9	1.6	37.4	1.8	37.6	1.7	37.5	2.0							
(L)	36.8	1.3	37.3	1.7	37.2	2.1	37.9	1.9							
Upper arm girth (R)	30.2	1.4	29.5	1.3	29.3	1.3	—	—		*					
(in flexion) (L)	29.5	0.7	29.0	1.3	29.3	1.5	—	—							
Fat chest	4.7	1.5	4.5	0.9	5.0	1.9	—	—							
scapular	8.6	2.0	8.2	1.6	8.4	2.5	8.1	2.1							
triceps	6.1	1.6	6.6	2.1	6.5	2.2	6.2	1.9							
abdomen	7.0	2.3	7.1	2.6	7.7	4.6	8.4	4.3							
suprailiac	8.0	2.1	9.9	4.2	9.8	0.5	10.5	5.2	*						
front thigh	8.2	2.5	7.9	2.4	8.6	3.4	9.0	3.0							
back thigh	12.4	3.8	11.7	4.4	12.3	5.6	13.5	5.3							
knee	7.4	2.2	8.3	3.0	8.1	3.1	—	—							
calf	5.7	1.6	6.5	3.1	6.2	1.9	—	—							

腓腹部ではFW, FBはGKに比べてより大きい(5%水準)。

サッカー競技では、GKはゴールを守るため唯一手の使用を許可されているポジションである。したがって、身体的には長身であって、俊敏で、ジャンプ力およびキャッチ力のあることが要求される。本研究のGKは他のグループより長身で、腕

が太く、特に上下肢が長いので、形態の面では、GKとしての資質を十分備えていると言えよう。また、本研究のFBは、FW, HBより長身であり、空中にあるボールのコントロールに対しては適している。逆に、FW, HBのローレル指数の値はFB, GKより有意に大きく、加えて身体各部の皮脂厚の値を総合的に検討すると必ずしもFW, HB

Table. 4 Means for somatometrical measurements of soccer player's group classified by their field position (Kg, Cm)

	FW		HB		FB		GK		T-test					
	34		33		39		10		1			2		3
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	2	3	4	3	4	4
Weight	64.4	5.5	62.7	4.6	66.3	4.9	68.9	4.9			*	**	**	**
Height	169.6	5.6	167.9	5.2	173.4	4.9	176.5	5.5		**	**	**	**	**
Upper arm length	30.7	1.3	30.6	1.5	31.8	1.5	33.1	1.9		**	**	**	**	*
Lower limb length	88.5	3.9	88.1	3.3	91.0	3.4	93.9	3.7		**	**	**	**	*
Sitting height	91.5	3.0	89.9	2.7	93.0	2.7	94.2	2.3	*	*	*	**	**	*
Rohrer index	132.3	11.4	132.6	11.9	127.3	8.7	125.2	6.5		*	*	*	*	
Biacromion	38.6	2.6	38.0	2.2	39.6	1.5	40.0	1.4				**	*	
Chest breadth	28.1	2.3	27.7	1.2	28.0	2.0	28.6	1.3						
Waist breadth	25.2	1.3	25.3	1.2	25.0	1.9	25.4	1.0						
Biiliac	26.5	1.1	26.2	1.5	26.6	2.2	27.4	1.3			*		*	
Chest depth	19.0	1.1	19.2	0.9	19.3	1.0	19.1	1.1						
Chest girth	90.3	3.8	89.3	3.2	91.1	3.0	91.6	4.0				*		
Waist girth	73.9	4.4	73.1	3.0	73.9	2.9	73.7	2.3						
Hip girth	90.2	3.6	89.2	2.4	90.9	2.9	92.9	2.4			*	*	**	
Upper arm girth (R)	27.7	1.3	27.3	1.4	27.7	1.3	28.1	1.1						
(L)	27.3	1.4	26.9	1.4	27.2	1.4	28.1	1.0					*	
Fore-arm girth (R)	25.6	0.9	25.3	0.9	25.8	1.0	26.6	0.9			**	*	**	*
(L)	25.3	0.9	24.7	0.8	25.3	0.9	26.4	0.7	*		**	*	**	**
Thigh girth (R)	54.7	2.6	54.2	2.6	55.0	1.3	54.8	1.8						
(L)	54.8	2.4	54.0	2.6	54.6	2.2	54.9	1.8						
Calf girth (R)	37.4	1.7	37.5	1.9	37.4	1.6	37.7	1.8						
(L)	37.0	2.3	37.3	1.8	37.3	1.6	37.8	1.7						
Upper arm girth (R)	29.3	1.2	29.7	1.2	29.5	1.8	30.5	0.8			**			*
(in flexion) (L)	29.1	1.0	29.1	1.1	29.4	1.7	29.8	0.3			**		**	
Fat chest	4.1	1.1	4.9	1.4	5.2	1.6	4.0	0.8	*	**				**
scapular	8.3	2.5	8.6	2.0	8.3	2.0	7.9	1.5						
triceps	6.2	1.7	6.6	2.1	6.8	2.4	6.2	1.9						
abdomen	7.8	5.0	7.5	3.4	7.3	3.0	6.6	1.9						
suprailiac	9.5	5.3	9.8	4.3	9.8	5.0	9.0	3.1						
front thigh	8.4	3.5	8.4	2.7	8.6	2.8	7.0	1.8						
back thigh	12.2	4.5	12.1	4.7	12.6	5.8	11.3	3.8						
knee	6.5	1.5	8.3	2.5	9.2	3.8	6.8	1.5	*	**				**
calf	6.8	4.0	6.1	1.9	6.5	2.5	5.1	1.0			*			*

はFB, GKよりも皮脂厚の値が大きいとは言えない。したがってFW, HBはFB, GKに比較して身長割に身体の充実度が高いと言える。さらに、FWとHBとの間の生体計測値には、有意差が認められる項目の数は比較的少なく、FWとHBの形態は良く類似していると考えてよい。最近のサッ

カーのシステムではFWとHBの役割の分業化が従前明確でなく、同じようなプレーを求められることを考えれば当然の結果と言えよう。

4. 生体計測値の技能別比較

表5はサッカーのランク別に各生体計測値を比

Table. 5 Means for somatometrical measurements of soccer player's groups classified by their technical level (Kg, Cm)

	A-RANK		B-RANK		C-RANK		D-RANK		E-RANK		T-test									
	23		26		34		22		11		1				2			3		4
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	2	3	4	5	3	4	5	4	5	5
Weight	67.4	5.7	63.9	6.3	65.4	4.4	63.8	4.4	63.6	6.1			*							
Height	173.3	6.4	171.0	6.2	171.4	4.4	169.8	6.5	168.7	5.9										
Upper arm length	32.1	1.9	31.3	1.6	31.2	1.4	30.9	2.0	30.7	0.9				*						
Lower limb length	91.1	4.3	90.1	4.0	89.7	3.3	89.3	4.6	87.7	3.3				*						
Sitting height	93.3	3.4	91.3	3.2	92.0	2.4	91.0	3.0	90.9	3.3	*		*							
Rohrer index	129.6	11.0	127.8	10.8	130.2	9.8	130.7	10.8	132.6	12.3										
Biacromion	39.3	3.3	39.1	1.5	39.0	1.4	38.5	2.3	38.3	1.6										
Chest breadth	28.0	0.9	27.8	1.4	28.1	2.8	27.7	1.0	28.1	1.2										
Waist breadth	25.4	1.2	25.3	1.1	25.2	2.0	25.0	1.2	24.6	1.5										
Biliac	27.0	1.5	26.8	1.5	26.3	2.1	26.1	1.1	26.4	0.7				*						
Chest depth	19.4	1.0	18.7	1.2	19.4	0.6	19.2	1.3	19.0	1.3	*			*						
Chest girth	91.9	3.4	90.4	4.1	91.4	3.3	89.6	3.0	90.3	3.7			*				*			
Waist girth	74.2	2.6	73.2	3.7	73.9	3.1	73.4	3.0	73.0	3.8										
Hip girth	91.4	3.1	89.5	3.5	90.8	2.6	89.4	2.8	90.2	3.8			*							
Upper arm girth (R)	27.9	1.6	27.6	1.4	27.9	1.4	27.5	1.0	27.7	1.4										
(L)	27.7	1.4	27.3	1.4	27.4	1.4	27.2	1.2	27.3	1.4										
Fore-arm girth (R)	26.0	1.2	25.6	1.1	25.7	0.8	25.7	0.8	26.0	1.0										
(L)	25.6	1.2	25.1	0.9	25.3	0.8	25.3	0.8	25.2	0.9										
Thigh girth (R)	54.9	2.4	54.0	2.8	54.9	2.5	54.3	2.1	54.3	2.7										
(L)	54.9	2.4	53.8	2.8	54.8	2.4	54.3	2.0	53.8	2.7										
Calf girth (R)	37.9	1.8	36.9	1.6	37.4	2.0	37.3	1.3	37.3	1.5										
(L)	37.3	2.7	36.6	1.5	37.4	2.0	37.3	1.4	37.3	1.3										
Upper arm girth (R)	30.7	1.5	29.2	1.6	30.2	1.3	29.5	0.7	30.0	1.7	**		**	**			**			
(in flexion) (L)	30.2	1.4	29.3	1.8	30.1	1.2	29.2	1.1	29.8	1.0			*				**			
Fat chest	3.8	0.8	4.0	1.0	4.7	1.1	5.5	2.1	5.1	1.1	**	**	**	*	**	*	**			
scapular	7.5	1.4	7.7	1.9	8.7	2.5	8.7	2.3	9.0	1.3	*	*	**							
triceps	6.3	1.8	6.0	2.1	6.5	2.0	6.8	2.1	6.0	1.9										
abdomen	7.1	2.9	6.8	3.4	7.2	4.2	8.9	3.8	8.1	3.6										
suprailiac	8.7	2.7	9.2	4.7	8.7	4.5	10.9	5.5	9.0	4.2										
front thigh	8.0	1.9	7.6	3.3	8.2	3.0	8.9	2.8	9.5	3.2										
back thigh	11.5	3.2	11.5	5.3	13.1	4.4	15.0	6.4	14.0	5.9			*							
knee	6.0	1.3	6.3	1.6	6.8	1.7	5.9	1.4	7.8	2.1			**		*		*	**		
calf	6.7	3.1	5.8	1.5	7.3	2.4	7.9	3.4	7.7	1.8				**	*	*	**			

較したものである。

AランクとDランクとの間には有意差の認められる項目が多く、体重、座高、腸稜幅、腹部最小囲、殿囲、左右屈曲上腕囲、胸部皮脂厚、肩甲背部皮脂厚、大腿後部皮脂厚に有意差が認められた(1%, 5%水準)。しかし、AランクとBランクおよびCランクとの間には有意差が認められる項目はわずかであって、AランクとBランクの間では、座高、胸郭矢状径、右屈曲上腕囲、Aランク

とCランクでは胸部皮脂厚、肩甲背部皮脂厚の各項目だけである。Bランクに対してC、D、Eランクは胸部皮脂厚、腓腹部皮脂厚が有意に大きく(1%, 5%水準)、概して、A、Bランクに対するC、D、Eランクの皮脂厚は有意に大きい傾向がある。

サッカー選手の技能別ランクは、選手の身体的特徴、戦術、技術等の観点から総合的に判断して決定されているが、Aランクに対しDランクは多

くの生体計測値で劣っており（皮脂厚項目では大きい値）、AランクとDランクの差は身体的な差によるところが大きいものと思われる。また、既に述べたように、特に胸部皮脂厚、肩甲背部皮脂厚、腓腹部皮脂厚はA、Bランクに対してC、D、Eランクの方がはるかに大きい値を示す傾向があることから、皮脂厚はサッカー選手の技能と一定の関係にあり、運動能力が高い選手程身体各部の皮脂厚は薄いと言える。また、AランクとBランクの間には座高、胸郭矢状径、屈曲上腕囲の三項目に有意差が認められるが、いずれも上半身の項目でAランクはBランクより優れている。

既に述べたように、サッカー競技の運動特性は選手の下肢に強い形態的影響を及ぼし、下肢の発達が他の種目の選手との間の大きな形態差として認められる。しかし、サッカー選手間ではむしろ上半身の計測値に優劣があり、上半身の発達のよい者程、サッカーの技能が高いと考えられる。

5. モアレ縞最突出点の位置の他種目との比較

表6は身体各部のモアレ縞最突出点の位置についてサッカーと他の競技種目とを比較したものである。

Table. 6 The position of protruded points for each group

	SOCCER		SPRINT		M&L DISTANCE		JUMP		THROW		KENDO		NON-ATHLETE	
	117		21		25		31		18		48		47	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
Front chest trans. (R)	37.8	3.8	36.8	4.0	39.8	2.5**	37.8	3.4	35.3	3.7*	38.1	3.7	38.9	3.6
Front chest vert. (R)	37.3	3.1	35.7	9.0	37.9	6.8	37.5	2.5	35.1	2.9**	38.3	3.7	37.4	2.8
Front chest trans. (L)	37.5	2.7	36.9	2.4	39.0	2.2*	38.7	2.7*	34.8	2.5**	37.4	3.3	37.1	3.6
Front chest vert. (L)	36.8	3.0	34.7	9.6	36.9	6.8	36.5	2.4	34.4	2.3**	37.0	2.7	36.6	2.7
Front thigh (R)	51.5	3.7	46.2	4.8**	46.3	5.9**	46.1	5.0**	47.2	3.6**	46.6	3.8**	47.0	4.4**
(L)	52.7	4.1	46.0	4.9**	45.0	5.9**	45.6	5.2**	47.2	3.5**	46.2	3.6**	47.4	5.2**
Back chest trans. (R)	29.8	3.4	30.2	2.8	30.7	4.9	29.8	2.9	28.8	4.6	29.3	2.9	29.0	4.1
Back chest vert. (R)	30.6	4.1	33.1	4.6*	36.1	8.2**	29.3	3.3	30.3	2.7	31.6	2.4	31.3	2.9
Back chest trans. (L)	29.6	2.7	31.0	2.9*	31.6	3.4**	30.4	3.6	29.6	4.8	28.1	2.4**	29.9	2.7
Back chest vert. (L)	28.7	3.2	33.6	3.4**	35.7	8.4**	30.4	6.0	31.4	4.8*	29.3	2.6	29.8	3.4
Hip trans. (R)	31.3	2.1	31.1	2.4	31.7	1.8	31.5	2.4	30.0	2.5*	31.7	2.0	33.0	2.9**
Hip vert. (R)	30.8	2.3	31.2	2.6	29.3	2.4**	29.6	2.4*	31.9	1.9	30.3	1.8	31.3	2.8
Hip trans. (L)	32.4	2.8	31.7	1.9	32.3	1.8	31.8	2.6	32.2	2.9	32.1	2.4	33.2	6.3
Hip vert. (L)	30.6	2.3	31.2	2.5	29.3	2.5*	28.6	2.4**	31.3	2.4	30.2	2.0	31.1	2.4
Back thigh (R)	67.6	4.9	66.4	5.7	68.7	4.5	65.4	5.5*	64.2	5.3**	67.3	5.4	69.5	5.1
(L)	67.4	5.0	67.9	6.1	68.7	5.6	65.4	4.9	63.8	4.9**	67.2	5.5	67.3	5.9
Calf (R)	32.2	3.0	31.5	2.3	31.2	2.9	31.0	3.2	30.8	2.8	30.1	2.9**	30.9	3.0*
(L)	31.7	2.9	31.3	2.4	31.0	3.7	30.1	2.9**	30.3	2.8	30.0	2.8**	31.0	2.8

胸郭の最突出点の位置：サッカーと投てきおよび中長距離との間に左右、跳躍との間には左に有意差が認められた（1%、5%水準）。サッカーの胸部最突出点は投てきに比べて左右ともより内側下方に位置し、中長距離、跳躍よりは左右とも外側上方に位置している。しかし、短距離、剣道、一般との間には有意差が認められない。

大腿前部の最突出点の位置：サッカーはすべての種目との間に左右とも有意差が認められ（1%

水準）、サッカーの大腿前部の最突出点は他の種目に比べて左右ともより下方に位置している。

肩甲部の最突出点の位置：サッカーの最突出点の位置は短距離および中距離との間には左右に、投てき、剣道との間には左に有意差が認められた（1%、5%水準）。サッカーは短距離、中長距離に比べて右はより上方に、左はより外側上方に位置し、投てきより左がより上方に、剣道より左がより内側に位置する。しかし、跳躍、一般との間

には有意差は認められない。

殿部の最突出点の位置：サッカーと中長距離、跳躍との間に左右、投てき、一般との間には右に有意差が認められた(1%, 5%水準)。サッカーの最突出点の位置は中長距離、跳躍に比べ左右ともより下方に位置し、投てきに比べると右はより内側に位置し、一般に比べると右はより外側に位置する。短距離、剣道との間には有意差は認められない。

大腿後部の最突出点の位置：サッカーと投てきとの間に左右、跳躍との間には右に有意差が認められた(1%, 5%水準)。サッカーの最突出点の位置は投てきに比べ左右ともより下方に位置し、跳躍に比べると右はより下方に位置している。しかし、短距離、中長距離、剣道、一般との間には有意差は認められない。

下腿の最突出点の位置：サッカーと剣道との間には左右に、跳躍、一般との間にはそれぞれ左、右に有意差が認められた(5%, 1%水準)。サッカーの最突出点の位置は剣道に比べて左右ともより下方に位置し、跳躍の左、一般の右よりは下方に位置する。また、短距離、中長距離、投てきとの間には有意差は認められないが、サッカーはいずれの種目より下方に位置する傾向にある。

以上のことから、サッカーのモアレ縞の最突出点の位置の特徴は大腿前部、殿部、下腿にみられ、これらのいずれの部位においても他の種目に比べてより下方に位置する。また、サッカーと一般人との間には胸部、肩甲部および大腿後部の最突出点の位置には有意差が認められなかったが、モアレ縞の縞数、すなわち突出度を考慮するとサッカーは一般人よりはるかに突出度が大きく、両者の間に筋の発達の違いが明らかに認められる。サッカーと短距離および剣道との間には有意差が認められない部位がかなり多いが、モアレ縞最突出点の位置に有意差が認められない部位は、生体計測値においても類似しており、少なくともその部位ではサッカーと短距離および剣道とは類似した形態であると思われる。

6. 経験年数別モアレ縞最突出点の位置

表7はサッカーの経験年数の違いが身体各部のモアレ縞最突出点の位置に及ぼす影響について検討するため、経験年数別に分類した4グループの

身体各部のモアレ縞最突出点の位置を比較したものである。

サッカーについて経験年数別に身体各部のモアレ縞最突出点の位置を検討すると、一般的にみて、各グループ間には特徴ある相違はみられず、経験年数の違いによって各部のモアレ縞最突出点の位置が著しく異なることはない。しかし、部位によっては若干のグループ間に有意差が認められるものもあり、左肩甲部の最突出点の位置は経験年数3~6年のグループの方が6~9年および9~12年のグループに比べより外側に位置している(5%水準)。また、左大腿前部、左殿部では経験年数9~12年のグループの方が12年以上のグループに比べ、それぞれ左大腿前部の最突出点の位置がより下方に、左殿部ではより上方に位置している(5%水準)。しかし、全般的にみればサッカー選手を経験年数別に分けたときの身体各部のモアレ縞最突出点の位置は、各グループともほぼ同じ位置にあるものとみなして差支えない。特にサッカーの特徴である大腿前部、下腿後部のモアレ縞最突出点の位置はどのグループでも、ほぼ同じ位置にある。本研究の被検者は18才以上であり、既に少なくとも3年以上のサッカー経験を有している者がほとんどであって、成熟期の前半からサッカーを始め、少なくとも3年間はサッカー選手に共通したトレーニングを行なってきたおり、この間にサッカー特有のモアレ縞を有するような形態を獲得し、以後はトレーニングによる形態的な変化はほとんど生じていないように思われる。

7. ポジション別のモアレ縞最突出点の位置

表8はサッカーのポジション別にモアレ縞最突出点の位置を比較したものである。

ポジション別の各部モアレ縞最突出点の位置を検討すると、GKとGK以外の3グループの最突出点の位置の間に有意差が認められる部位があって、GKは他のポジションとは異なる形態の特徴を有している。すなわち、左右大腿前部の最突出点はFW、HBとGK、右大腿前部はFBとGKとの間に有意差が認められ(1%, 5%水準)、いずれもGKの方が他のポジションに比べてより下方に位置している。また、FWとGKとの間には左右の殿部、FBとGKの間には右殿部に有意差が認められ(1%, 5%水準)、GKの方がFWやFBに比べ、

Table. 7 The position of protruded points for soccer player's group classified by their field position

	3-6		6-9		9-12		12-		T-test					
	16		44		51		6		1			2		3
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	2	3	4	3	4	4
Front chest trans.(R)	37.1	5.8	37.2	3.0	38.6	3.6	35.8	3.9				*		
Front chest vert. (R)	37.2	2.5	38.0	3.9	37.1	2.7	36.3	1.4						
Front chest trans.(L)	36.3	2.8	37.6	2.6	37.5	2.8	37.4	1.7						
Front chest vert. (L)	36.8	2.8	37.2	4.1	36.5	1.9	36.4	1.5						
Front thigh (R)	53.4	4.8	51.3	3.1	51.6	3.3	50.4	2.8						
(L)	53.2	4.4	52.6	4.1	53.1	4.0	51.3	1.2						*
Back chest trans.(R)	31.7	3.9	29.6	3.0	29.4	3.2	31.4	2.6	*	*				
Back chest vert. (R)	30.3	4.2	30.2	2.8	31.3	5.1	29.5	1.5						
Back chest trans.(L)	29.9	3.9	29.5	2.5	29.4	2.6	30.3	2.2						
Back chest vert. (L)	27.9	2.6	29.0	2.9	28.7	3.6	29.1	1.8						
Hip trans. (R)	31.4	2.6	31.4	2.0	31.4	2.1	30.7	1.6						
Hip vert. (R)	30.8	2.3	30.8	2.2	30.8	2.3	31.6	2.6						
Hip trans. (L)	32.7	2.7	32.0	3.5	32.4	2.4	32.8	1.3						
Hip vert. (L)	30.9	2.3	30.6	2.4	30.2	2.1	32.3	3.3						*
Back thigh (R)	67.5	6.8	67.9	4.4	67.6	4.8	71.1	4.3						
(L)	67.1	5.7	67.5	4.2	67.4	5.6	71.1	3.0						
Calf (R)	32.1	3.1	32.5	3.1	31.8	2.8	33.9	1.6						
(L)	31.8	2.9	31.9	3.0	31.4	2.9	32.7	1.6						

より下方に位置している。さらにGK以外の3グループ間では、HB、FBとの間の左胸部だけに有意差がみられ(5%水準)、HBの方がFBに比べて、より外側に位置している。しかし、それ以外のいずれの部位においても三者間に有意差は認められず、各部位のモアレ縞最突出点の位置はほぼ同じ位置にある。

GKは他のポジションとは全く異なるプレーをするポジションであるため、トレーニングの内容も必然的に異なる。ゴールを守るためには、いかなる体勢からでも瞬時にセービングすることが要求され、そのような内容のトレーニングが少なくない。このようなトレーニングを継続的に行なうことによって、GKの身体各部のモアレ縞、特に大腿前部、殿部の最突出点の位置に他とは異なる特異的な結果が生じたものと考えられる。

既に述べたように、GK以外の他のポジションの間、特にFWとHBとの間には身体各部のモアレ縞最突出点の位置に有意差が認められず、ほぼ同じ位置にある。サッカーはGKを除いてはあまり

役割の分化がないスポーツであり、特にFW、HBはポジションの区別はあっても、場面に対応して同じようなプレーをする。このことがGKを除く他のポジション間、特にFWとHBの間には身体各部のモアレ縞最突出点の位置に有意差がみられない原因であると考えられることができる。

8. 技能別各部最突出点の位置

表9はサッカー選手を技能別に5段階に分け、モアレ縞最突出点の位置を比較したものである。

身体各部のモアレ縞最突出点の位置を選手の能力別に分けて検討すると、Aランクのグループとその他のグループとの間には殿部、下腿に有意差がみられ、特にBランクとの間には1%水準で有意差がみられ、左右の殿部、左右の下腿の最突出点の位置はAランクの方がBランクより下方にある。また、AランクとCランクとの間には左右の下腿、Dランクとの間には右下腿にそれぞれ5%水準で有意差がみられ、Aランクの方がCランク、Dランクより下方に位置している。しかし、Aラ

Table. 8 The position of protruded points for soccer player's groups classified by their career

	FW		HB		FB		GK		T-test					
	34		33		39		10		1		2		3	
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	2	3	4	3	4	4
Front chest trans. (R)	38.0	3.5	38.4	3.5	37.6	3.6	35.3	6.9						
Front chest vert. (R)	37.3	2.8	37.7	4.2	37.6	2.7	35.9	3.3						
Front chest trans. (L)	37.7	2.5	36.5	3.0	37.9	2.4	37.0	3.4				*		
Front chest vert. (L)	36.4	2.0	37.2	4.4	36.9	2.6	36.9	2.5						
Front thigh (R)	52.1	2.5	50.7	3.8	51.3	3.6	55.3	4.1			*	**	**	**
(L)	52.6	3.4	52.4	3.9	52.8	4.5	55.5	3.9			*	*		
Back chest trans. (R)	30.4	3.3	28.8	3.4	30.3	3.3	29.7	2.8						
Back chest vert. (R)	31.0	4.5	31.4	5.1	30.2	3.0	28.3	3.4						
Back chest trans. (L)	30.0	3.0	28.8	2.3	29.7	2.7	30.1	3.3						
Back chest vert. (L)	28.9	3.5	29.2	3.2	28.7	3.1	27.0	2.3						
Hip trans. (R)	31.4	1.9	31.7	2.1	30.8	2.5	31.8	1.3						
Hip vert. (R)	30.3	2.1	31.2	2.5	30.5	2.1	32.5	2.4			**			*
Hip trans. (L)	32.4	2.8	32.7	3.6	32.1	2.5	32.1	3.5						
Hip vert. (L)	30.0	2.1	30.9	2.6	30.5	2.1	31.8	3.0			*			
Back thigh (R)	67.2	4.4	67.8	4.3	68.0	4.8	69.7	8.1						
(L)	67.9	4.8	68.0	5.5	67.0	4.7	67.9	6.8						
Calf (R)	32.5	2.7	32.0	2.9	32.2	3.0	31.8	3.7						
(L)	31.8	3.0	31.6	2.9	31.9	2.7	31.1	3.3						

Table. 9 The position of protruded points for soccer player's group classified by their technical level

	A-RANK		B-RANK		C-RANK		D-RANK		E-RANK		T-test									
	23		26		34		23		11		1		2			3			4	
	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	\bar{x}	s.d.	2	3	4	5	3	4	5	4	5	5
Front chest trans. (R)	37.8	4.7	37.8	3.5	37.4	3.3	37.8	3.2	39.1	3.3										
Front chest vert. (R)	37.1	2.4	37.3	1.4	36.3	3.2	37.5	2.6	38.8	6.6										
Front chest trans. (L)	37.6	3.0	37.8	2.5	37.1	3.1	37.2	2.9	37.2	2.4										
Front chest vert. (L)	36.1	1.8	37.1	1.6	36.2	2.3	36.9	2.6	38.3	6.9										
Front thigh (R)	51.6	4.6	52.2	3.8	52.4	3.4	51.5	3.3	52.2	3.9										
(L)	52.8	4.0	54.1	4.9	53.5	4.0	52.7	4.2	52.0	3.5										
Back chest trans. (R)	29.7	3.1	29.1	3.0	30.2	3.4	30.3	3.2	30.8	2.9										
Back chest vert. (R)	31.8	4.7	30.2	3.8	30.2	4.6	30.2	3.9	31.2	4.5										
Back chest trans. (L)	29.5	2.7	29.0	2.9	29.6	2.9	29.7	3.3	28.9	2.7										
Back chest vert. (L)	29.1	2.8	27.7	4.2	28.8	3.3	28.7	3.1	28.5	2.3										
Hip trans. (R)	31.1	2.0	31.4	2.1	31.3	1.9	31.3	2.1	32.1	2.4										
Hip vert. (R)	31.8	2.2	29.6	2.2	30.7	2.7	30.7	2.6	30.6	2.5	**									
Hip trans. (L)	32.3	2.4	32.5	2.0	31.5	3.3	32.8	3.2	32.3	3.8										
Hip vert. (L)	31.2	2.4	29.5	2.1	30.4	2.6	30.5	2.6	30.6	3.1	*									
Back thigh (R)	67.2	5.9	68.7	4.5	67.5	4.5	66.7	4.5	68.5	2.9										
(L)	67.1	5.8	69.3	6.7	66.8	4.3	67.2	3.4	68.4	3.1										
Calf (R)	33.7	3.2	31.0	2.5	31.5	3.0	31.9	1.9	33.2	3.1	**	*	*			*				
(L)	33.2	3.1	30.4	2.4	31.1	3.1	31.6	2.2	32.7	2.8	**	*				*				

シクを除くBランク, Cランク, Dランク, Eランクの4グループ間にはどの部位においても有意

差は認められず、各部最突出点の位置はAランク以外のグループではほぼ同じ所にあると考えてよい。

AランクのBランクに対する結果は、サッカー選手の特徴が大腿前部、殿部、下腿部のモアレ縞最突出点の位置が他の種目に比べて、より下方に位置することにあるという結果とよく一致しており、技術的にはほとんど差のない両者であっても、Aランクの方がより強くサッカー選手の形態的特徴を有していると言える。

IV まとめ

サッカー選手の形態的特徴を明らかにするため、生体計測値とモアレ縞写真を用い、他の競技種目（陸上短距離、中長距離、跳躍、投てき、剣道、水泳、一般）と比較した。また、サッカー選手を競技の経験年数別、ポジション別及び能力別に分け、それぞれのグループ間にみられる差について比較分析し、サッカー選手の特徴について、より詳細な検討を加えた。結果は以下のようにまとめることができる。

- 1) サッカーの身体各部の生体計測値は、おおむね投てきより小さいが、中長距離や一般よりは大きい。また、長径項目では剣道と、幅径項目では跳躍と、周径項目では短距離との類似度が大きい。
- 2) サッカー選手の生体計測値には、競技年数による形態的な差はほとんど存在しない。
- 3) サッカー選手の生体計測値をポジション別に検討した結果、FW、HBはFB、GKより長径項目では劣るが、ローレル指数は逆にFW、HBの方が優れている。また、幅径項目はGK以外のグループ間には比較的差が生じない。周径項目では、上半身の周径項目はGKが他のグループより優れている。
- 4) サッカー選手の生体計測値は、AランクとDランクとの間に多くの項目で有意差が認められ、Aランクの方が明らかに優れている。また、AランクとBランクとの間には上半身における項目のみに有意差が認められ、明らかにAランクの方がBランク、Cランクより優れている。
- 5) 身体各部のモアレ縞最突出点の位置は、サッカーの場合、大腿前部、殿部、下腿部に特徴

がみられ、いずれの部位においても他の種目より下方に位置している。

- 6) サッカー選手のモアレ縞最突出点の位置は身体の中の部位にも経験年数の違いによる差は認められない。
- 7) サッカー選手のポジション別に最突出点の位置を検討した結果、GKとGK以外の3グループとの間に共通して有意差が認められ、GKの大腿前部、殿部の最突出点の位置は他のグループより下方にある。
- 8) サッカー選手の身体各部のモアレ縞最突出点の位置は、Aランクとその他のランクの間に有意差のみられる部位があり、特に殿部及び下腿部の最突出点の位置はAランクの方がBランクより下方にある。

注1) 解剖学的正位、まっすぐ起立し、上腕は下垂して前腕は回外位とし、足は踵をやや離し爪先が前を向くような姿勢（寺田春水著「骨学実習の手びき」より引用）

注2) ポジション不明の者が1名存在するため被検者の数が合計116名である。

参 考 文 献

- 1) 浅見俊雄「スポーツの科学的研究レビューシリーズ/サッカー」。210—238, 新体育社, 1981。
- 2) 今村嘉雄編「新修体育都辞典」。777, 不味堂, 1976。
- 3) 植竹照雄他「陸上競技選手の形態学的特徴について」日本体育学会第29回大会, 260, 1979。
- 4) 植竹照雄他「モアレ法によるサッカー選手の形態学的特徴について」日本体育学会第31回大会, 559, 1981。
- 5) 高橋 彬他「モアレ法による陸上競技選手の体表レリーフについて」東京体育学研究, 45—50, 6, 1979。
- 6) 高橋 彬他「陸上競技選手の前胸壁形状について」筑波大学体育科学系紀要, 129—137, 4, 1981。
- 7) 高橋 彬他「各種運動選手の上下肢の形態的非対称性について」筑波大学体育科学系紀要, 135—144, 4, 1982。
- 8) 戸苅晴彦他「一流サッカー選手の体力について」東京大学教養学部体育学紀要, 33—42, 13, 1979。
- 9) 多和健雄他「サッカーのコーチング・現代スポーツコーチ全集」大修館, 1974。