

ポジションべつにみたラグビー選手の形態学的特徴

進藤正雄・植竹照雄*・伊與田康雄・高森秀蔵

Somatometrical features of the rugby football players by position.

Masao SHINDO, Teruo UETAKE*, Yasuo IYODA
and Shuuzou TAKAMORI

This paper compares the somatometrical features of rugby football players classified into four groups based on their playing position. The 1st group consisted of players whose position number was 1-3, the 2nd group 4-8, the 3rd group 9-10, the 4th group 11-15. A total of forty-eight players aged 18-23 years were subjected to somatometrical measurement and the thickness of skinfold with a skinfold caliper. A moire photograph of each the player's back was also taken to reconstruct the vertebral curvature line. A program package of SPSS such as FACTOR and others was used for the analysis.

The results are summarized as follows: 1) Four principal components factors were determined, body size (CP1), body mass (CP2), body fat (CP3) and width of wrist and hand (CP4). 2) Significant F-values of these factor scores among the four groups were found in CP1, CP2 and CP3. 3) In CP1 and CP2 there were significant differences of factor scores between the 1st and 2nd groups and 3rd and 4th groups, 1st and 2nd groups being respectively larger than 3rd and 4th groups. 4) In CP3 significant differences of factor scores between the 1st group and the 2nd and the 4th groups were found with the 1st group was larger than each of the other two. 5) The shape of the vertebral curvature in the lumbar region of a rugby football player was like that of a non-athletic woman, more convex and inclined to the front of the body.

These results well represent the somatic features of rugby football players who have adapted to the position they are playing.

Key words: Rugby football, Factor analysis, Vertebral curvature, Physique

1. 緒言

ラグビー競技は双方とも15名の選手により試合が行われるが、それぞれのポジションは大別してフォワードとバックスに分けられる。しかしながら、それぞれのグループの中でも特に要求されるものは微妙に異なり、たとえばスクラムプレーの中ではフォワード第2列は「押し」の力が要求され、フォワード第1列は後方からの「押し」の力

を相手に伝達する「柱」の役が要求される。また、バックスのなかでもハーフバックスはめまぐるしく変化する試合状況のなかで常に有利に展開できる正確なパスやキックが要求され、他のバックスはボールを保持したままきびしい相手の防御をかくぐるだけの機敏性が要求される(宮井, 1978)⁹⁾。

これまでラグビー選手の体格や体力についていくつか報告されている。なかでも堀江(1988)⁴⁾は過去10数年にわたって全日本代表候補選手の体格

*: 東京農工大学

や体力の推移を詳しく検討し、その調査期間内では体重や背筋力はフォワード、バックスとも増加傾向にあるが、無酸素性疾走能力は必ずしも増加傾向ではないことを報告している。また、小田宮ら(1981)¹²⁾および赤池ら(1987)¹³⁾はラグビー選手を含む各種運動競技選手の体格の発達やトレーニング効果について検討し、ラグビー選手は他の競技選手に比較して周径項目に優れているところに特徴があると報告している。しかし、これらの研究はラグビー選手をフォワードとバックスに二分して検討しているかあるいは分けずにラグビー選手全体の特徴について検討しているかのいずれかである。

本研究では、上述したようにフォワードおよびバックスともポジションによりかなりその役割が異なっていると考えられるので、それぞれをさらに二分した上でポジション別の形態について比較検討を加えた。

2. 研究方法

被験者：被験者は筑波大学ラグビー部に所属する部員48名で、年齢は18才から23才であった。ポジション別の人数は第1グループ(プロップ, フッカー)および第2グループ(ロック, フランカー, ナンバーエイト)は12名, 第3グループ(スクラムハーフ, スタンドオフ)は9名, 第4グループ(ウイング, センター, フルバック)は15名であり、ラグビーの平均経験年数は4.8(±2.3)年であった。

生体計測および背部モアレ縞撮影：マルチンの生体計測法¹⁴⁾および「人体計測」(鈴木, 1973)¹⁵⁾にしたがって、被験者の体重, 身体各部の長径(16項目), 周径(12項目), 幅径(11項目)を、栄研式皮脂厚計により皮下脂肪厚(9項目)を計測した。また、格子照射法によるモアレ縞撮影装置を用い、被験者の背部に現れたモアレ縞を撮影した。モアレ縞の等高間隔は3mmであった。

分析方法：生体計測値については統計解析パッケージSPSS¹⁶⁾が用いられ、種々の分析が行われた。その手順は以下に示すとおりである。まず、「CLUSTER」により全被験者のすべての項目を対象にRモードのクラスター分析が行われ、各項目における計測値間の類似度が検討された。距離で表された類似度の結果から計測値の性質が非常に類似していると判断され、しかも同じ項目群で



Fig. 1 脊柱彎曲線の解析ポイント(1~126)
(C:第7頸椎点, J:ヤコビー線との交点)

ある場合にはより一般的な項目(例えば, 身長と胸骨上縁高の場合には身長)を残して一方は削除された。つづいて、選択された項目を対象に「FACTOR」により主成分の抽出が行われ、同時に各被験者の因子得点が算出された。最後に、求められた因子得点について「ONEWAY」によりポジション別の分散分析が行われた。

背部モアレ縞については、脊柱彎曲線分析システム「VERTANA」¹⁵⁾により脊柱彎曲線上の各点から第7頸椎点と脊柱とヤコビー線との交点を通る直線までの距離が求められた。各点は脊柱彎曲線を127等分する点であり、両端部を除いて第7頸椎点から順に位置している(図1参照)。

3. 結果

1) 生体計測値

「FACTOR」に用いられた生体計測項目の基本統計量がTab. 1に表されている。クラスター分析の結果から長径項目, 体重・周径項目, 幅径項目, 皮下脂肪厚のなかでそれぞれ8項目, 9項目, 10項目, 9項目が選択された。

ノーマルバリマックス回転後の各主成分の因子負荷量がTab. 2に表されている。本研究においては寄与率の高い第4主成分までが抽出された。なお, そのときの全分散に対する累積寄与率は約76%であった。第1主成分において高い因子負荷量が認められた項目は長径項目群の全項目であり, 同様に第2主成分においては頸圍, 胸圍, 大腿最大圍, 上腕最大圍, 前腕最大圍および胸郭矢状径であった。また, 第3主成分において高い因子負荷量が認められた項目は皮下脂肪厚群のみであり, 胸部, 上腕背部, 腹部, 大腿前部, 大腿後部, 膝蓋上部および腓腹部であった。同様に第4主成分において幅径項目群のみであり, 茎突間幅および手幅であった。

各主成分について, ポジション別の因子得点の平均, ポジション間とポジション内の不偏分散推定の比(F-ratio), およびポジション間相互の比較結果がTab. 3に表わされている。不偏分散推定の

Table 1 主成分分析に用いた生体計測項目およびその平均

項 目	全被験者 (N=48)		第1グループ (N=12)		第2グループ (N=12)		第3グループ (N=9)		第4グループ (N=15)			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
長 径	身長 (cm)	171.7	6.7	173.2	4.3	177.1	7.9	166.1	5.2	169.6	4.3	
	座高 (cm)	92.5	2.9	93.1	1.8	94.9	3.3	90.0	2.3	91.7	2.1	
	肩峰高 (cm)	140.4	6.3	142.4	4.5	144.8	7.4	134.9	5.4	138.7	4.1	
	前腸棘高 (cm)	93.7	4.7	94.6	3.8	97.1	5.0	90.0	4.2	92.6	3.5	
	膝関節高 (cm)	43.1	2.5	43.6	2.1	44.8	3.1	41.4	1.8	42.4	1.6	
	手長 (cm)	18.8	1.0	18.9	0.6	19.3	1.1	18.0	0.9	18.8	1.0	
	足長 (cm)	25.5	1.3	25.9	0.8	26.3	1.6	24.4	1.0	25.2	1.0	
体重・ 周径	指極 (cm)	174.6	8.6	174.2	8.6	182.1	7.5	167.7	6.3	172.9	6.5	
	体重 (kg)	71.4	9.6	79.8	11.2	75.8	4.9	61.9	2.6	66.9	5.7	
	頸囲 (cm)	38.0	2.2	40.1	2.5	38.7	0.7	53.7	1.6	54.8	2.4	
	胸囲 (cm)	96.6	5.4	101.4	5.5	98.9	2.5	90.7	3.4	94.6	3.4	
	殿囲 (cm)	93.7	3.4	97.0	5.7	95.4	2.0	90.0	1.7	92.0	4.8	
	腹部最小囲 (cm)	77.7	5.3	82.4	5.8	78.8	3.3	72.7	3.2	76.0	3.6	
	上腕最大囲 (cm)	30.1	2.1	32.1	2.2	30.7	0.6	28.5	1.7	29.1	1.8	
	前腕最大囲 (cm)	26.9	1.3	27.5	1.4	27.7	0.8	25.8	0.8	26.3	1.1	
	大腿最大囲 (cm)	56.6	3.4	59.6	3.9	58.2	1.3	53.7	1.6	54.8	2.4	
	下腿最大囲 (cm)	38.5	2.3	40.7	2.6	38.9	1.6	36.8	1.2	37.6	1.5	
	幅 径	肩峰幅 (cm)	40.2	1.8	40.8	1.4	41.3	1.2	38.6	1.6	39.8	1.8
		胸郭幅 (cm)	29.2	2.2	31.2	1.9	29.7	0.9	27.8	0.9	28.1	2.5
		胸郭矢状径 (cm)	20.1	1.3	21.2	1.5	20.4	0.9	19.2	1.0	19.6	0.9
		腸稜幅 (cm)	26.9	1.6	27.9	1.7	27.6	1.3	25.3	1.1	26.4	1.2
上腕頰間幅 (cm)		6.7	2.8	6.7	0.4	6.9	0.3	6.5	0.3	6.5	0.3	
茎突間幅 (cm)		5.8	0.3	5.9	0.4	5.9	0.4	5.8	0.1	5.7	0.4	
大腿頰間幅 (cm)		9.6	1.3	9.3	0.6	9.8	0.6	9.4	0.5	9.7	0.5	
下腿頰間幅 (cm)		7.5	0.4	7.6	0.3	7.6	0.3	7.3	0.5	7.3	0.4	
手幅 (cm)		8.7	0.4	8.9	0.4	8.8	0.4	8.6	0.4	8.7	0.5	
足幅 (cm)		10.4	0.6	10.7	0.6	10.6	0.6	10.1	0.4	10.2	0.5	
皮下 脂肪厚	胸部 (mm)	6.9	3.0	9.3	4.7	6.9	1.3	6.4	1.7	5.4	1.7	
	上腕背部 (mm)	8.4	2.6	10.4	3.4	8.5	2.1	7.6	2.5	7.4	1.5	
	肩甲背部 (mm)	9.9	3.4	13.9	4.5	9.5	1.4	8.3	1.7	7.9	1.2	
	側腹部 (mm)	14.0	6.5	20.4	8.8	13.8	4.6	10.8	2.8	11.0	3.2	
	腹部 (mm)	13.6	7.2	21.0	10.1	13.2	3.6	10.3	2.8	10.0	3.7	
	大腿前部 (mm)	10.4	2.7	12.7	2.8	10.1	3.0	9.5	1.9	9.4	1.8	
	大腿後部 (mm)	16.7	4.3	20.1	5.3	15.9	3.7	15.7	2.9	15.1	3.5	
	膝蓋上部 (mm)	8.0	2.6	9.9	4.1	6.5	1.4	8.1	1.4	7.5	1.7	
腓腹部 (mm)	9.7	2.8	11.5	2.9	9.8	2.2	8.8	3.1	8.7	2.6		

Table 2 Varimax 回転後の各主成分の因子負荷量

		第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
長径項目群	身長	0.95561 *	0.19775	0.07525	0.11295
	座高	0.81731 *	0.10437	0.11329	0.05874
	肩峰高	0.92837 *	0.22342	0.10423	0.12397
	前脛棘高	0.90970 *	0.19976	0.08338	0.16472
	膝関節高	0.86933 *	0.21495	0.04286	0.03957
	手長	0.71282 *	-0.11672	-0.01713	0.47530
	足長	0.80404 *	0.20564	0.06333	0.24195
	指極	0.80150 *	0.19419	-0.07807	0.28474
	体重・周径項目群	体重	0.51601	0.68829	0.42272
首囲		0.21922	0.78266 *	0.33026	0.16268
胸囲		0.38647	0.82154 *	0.20860	0.08946
股囲		0.35609	0.63363	0.36359	0.44428
腹部最小囲		0.37819	0.69104	0.43034	0.08574
上腕最大囲		0.06636	0.85824 *	0.31606	0.07316
前腕最大囲		0.29699	0.80704 *	0.04136	0.18441
六腿最大囲		0.28552	0.72982 *	0.48128	0.15547
下腿最大囲		0.12220	0.66241	0.48741	0.19499
幅径項目群	肩峰幅	0.51090	0.35305	0.05168	0.25369
	胸郭幅	0.28220	0.69238	0.04589	-0.01089
	胸郭矢状径	0.13023	0.73287 *	0.38095	0.14866
	腸稜幅	0.62879	0.48270	0.35136	0.24343
	上腕頰間幅	0.55701	0.31910	-0.08226	0.40545
	茎突間幅	0.46722	0.15357	-0.05235	0.79595 *
	六腿頰間幅	0.04187	-0.11551	-0.36006	0.02029
	下腿頰間幅	0.48646	-0.18298	0.10091	0.67568
	手幅	0.26810	0.19400	0.16235	0.80483 *
	足幅	0.41072	0.36130	0.21724	0.29655
皮下脂肪厚群	胸部	0.04597	0.34560	0.74055 *	0.29850
	上腕背部	0.03069	0.32669	0.82220 *	0.02672
	肩甲骨背部	0.05824	0.66891	0.64708 *	0.06021
	側腹部	0.12726	0.62643	0.64072 *	0.05795
	腹部	0.12684	0.54893	0.73256 *	0.15932
	大腿前部	-0.08637	0.21867	0.80398 *	-0.08073
	大腿後部	0.13086	0.14107	0.83807 *	0.09061
	膝蓋上部	-0.05832	0.27526	0.71603 *	0.04893
	腓腹部	0.11975	0.12542	0.77153 *	-0.07947
累積寄与率 (%)		49.1	66.1	71.7	75.9

* : 各主成分が解釈されたときよりどころとされた項目

Table 3 ポジション別因子得点の平均

		\bar{X}	SD	T-test		
				GR2	GR3	GR4
CP1	GR1	0.0110	0.4902	-	*	-
	GR2	0.7974	1.2052		*	*
	GR3	-0.8166	0.9924			-
	GR4	-0.1565	0.6786			-
	F ratio	6.233**				
CP2	GR1	0.8280	0.9437	-	**	**
	GR2	0.2884	0.5291		**	*
	GR3	-0.8327	0.9072			-
	GR4	-0.3934	0.8334			-
	F ratio	8.969**				
CP3	GR1	0.7295	1.2897	*	-	*
	GR2	-0.3130	0.7107		-	-
	GR3	-0.0577	0.8245			-
	GR4	-0.2988	0.7911			-
	F ratio	3.442*				
CP4	GR1	-0.0364	1.1538	-	-	-
	GR2	-0.0609	0.6065		-	-
	GR3	0.3046	0.8264		-	-
	GR4	-0.1047	1.2456		-	-
	F ratio	0.339				

** : P=0.01, *p=0.05, -not significant

CP1:第1主成分, CP2:第2主成分, CP3:第3主成分, CP4:第4主成分, GR1:第1グループ, GR2:第2グループ, GR3:第3グループ, GR4:第4グループ

比をみると、第1、第2および第3主成分において大きい値が得られ、それぞれ有意性が認められた(P=0.01, P=0.05)。すなわち、第1主成分では第2グループは正の方向に、第3グループは負の方向に偏った分布であり、第2主成分では第1グループは正の方向に、第3グループは負の方向に偏った分布であるといえる。また、第3主成分では第1グループは正の方向に偏った分布であるといえる。次にポジション間相互の比較結果をみると、それぞれの平均値は第1主成分で第2、第1、第4、第3グループの順に大であり、第2グループは第3および第4グループに対し、第1グループは第3グループに対してそれぞれ有意に大であった(P=0.05)。以下同様に第2主成分では第1、第2、第4、第3の順に大であり、第1および第2グループは第3および第4グループに対してそれぞれ有意に大であった(P=0.01, P=0.05)。第3主成分では第1、第3、第4、第2の順に大であり、第1グループは第2および第4グ

ループに対して有意に大であった(P=0.05)。第4主成分では第3、第1、第2、第4グループの順に大であったが、各グループ間における有意差は認められなかった。

2) 脊柱彎曲線の形状

基準化された脊柱彎曲線の各点と第7頸椎点から脊柱とヤコビー線との交点を結ぶ直線までの距離のポジション別平均が Tab. 4に表されている。一般的にみて、第2および第4グループの方が第1および第3グループに比して全体にわたって大きい値であった。最大値を示す部位は第1グループは49-52番目、第3グループは48-49番目であり、第2および第4グループは47-48番目であった。また、最小値を示す部位は各グループとも114-116番目であり、ポジションによる相違はみられなかった。

ポジション別に各点を比較すると、3-18番目の値だけが第2グループと第3グループの間にのみ有意差がみとめられ(P=0.01, P=0.05)第2グループの方が大きかった。

4. 考 察

まずはじめに、ラグビー選手全般に共通した生体計測値の特徴を明らかにするために主成分分析を行った結果から抽出された因子の解釈をすると、第1主成分は長径項目群の全ての項目に高い正の因子負荷量を示した。すなわち、第1主成分は身体の長軸方向の大きさを表す因子と解釈される。また、第2主成分はおもに体重・周径項目群の各項目に高い正の因子負荷量を示したことにより、身体の周径の大きさを表す因子と解釈される。第3主成分は皮下脂肪厚群にのみ高い正の因子負荷量を示した。すなわち、第3主成分は身体各部の皮下脂肪厚を表す因子と解釈される。最後に第4主成分は茎突間幅および手幅に高い正の因子負荷量を示したことから手根部および手の幅を表す因子と解釈される。これまで一般成人男子およびスポーツ選手の体格や体力について主成分分析を行った研究は数多くみられるが、最近の代表的なものとして一般成人男子(Kouchi, 1979)⁶⁾、水泳選手(出村他, 1984)³⁾、サッカー選手(松本他, 1984)⁵⁾および柔道選手(青柳他, 1985)²⁾などがあげられる。それぞれの報告の形態的因子に限って比較すると、身体の長軸方向の大きさ、身体の太さおよび身体各部の皮下脂肪の厚さを表す因子

Table 4 ポジション別脊柱彎曲線の比較

	GR1		GR2		GR3		GR4		T-test
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
1	4.3	1.5	4.2	1.1	3.3	1.4	3.5	1.3	
2	7.4	2.3	8.0	2.1	6.0	2.4	6.5	2.5	
3	10.4	2.7	11.5	3.1	8.4	3.1	9.5	3.5	Gr2-3*
4	13.5	3.8	14.6	3.5	10.7	3.3	12.5	4.0	Gr2-3*
5	16.3	4.6	17.5	3.7	13.0	3.3	15.9	4.6	Gr2-3**
6	18.7	5.2	20.4	3.9	15.2	3.4	19.2	5.2	Gr2-3***
7	21.3	5.8	23.3	4.1	17.7	3.5	22.5	6.1	Gr2-3***
8	24.0	6.5	26.2	4.4	20.4	3.7	25.6	7.1	Gr2-3***
9	26.5	7.0	29.3	5.1	23.1	3.9	28.7	8.0	Gr2-3***
10	28.9	7.5	32.2	5.7	25.6	3.9	31.5	8.7	Gr2-3**
11	31.2	8.0	34.7	5.9	27.9	3.7	34.2	9.3	Gr2-3***
12	33.5	8.9	37.2	6.0	30.3	3.6	36.9	9.7	Gr2-3***
13	35.6	9.7	39.5	6.1	32.8	3.6	39.5	10.3	Gr2-3**
14	37.5	10.3	41.8	6.2	35.3	3.7	42.1	10.8	Gr2-3**
15	39.2	10.8	44.0	6.4	37.8	3.8	44.4	11.4	Gr2-3**
16	40.8	11.3	46.2	6.7	40.1	3.8	46.6	11.9	Gr2-3**
17	42.3	11.8	48.3	7.1	42.3	3.9	48.6	12.3	Gr2-3**
18	43.7	12.2	50.3	7.4	44.2	3.9	50.6	12.7	Gr2-3**
19	45.1	12.6	52.0	7.8	45.9	4.0	52.6	13.1	
20	46.3	12.9	53.6	8.1	47.5	4.2	54.2	13.4	
21	47.5	13.2	55.0	8.3	48.9	4.5	55.7	13.6	
22	48.6	13.5	56.3	8.6	50.2	4.9	57.0	13.7	
23	49.5	13.6	57.5	8.8	51.4	5.2	58.3	13.8	
24	50.4	13.8	58.7	9.0	52.5	5.6	59.5	13.8	
25	51.2	13.9	59.7	9.2	53.5	6.0	60.6	13.9	
26	51.8	13.9	60.8	9.4	54.5	6.3	61.7	13.9	
27	52.7	14.2	61.7	9.6	55.4	6.7	62.7	14.0	
28	53.4	14.4	62.6	9.8	56.2	6.9	63.6	14.1	
29	54.1	14.5	63.4	9.9	57.0	7.2	64.5	14.2	
30	54.7	14.6	64.1	10.1	57.7	7.4	65.3	14.3	
31	55.4	14.6	64.8	10.3	58.4	7.5	66.0	14.4	
32	56.0	14.7	65.5	10.4	59.0	7.6	66.7	14.5	
33	56.6	14.7	66.1	10.6	59.6	7.7	67.4	14.6	
34	57.2	14.6	66.7	10.7	60.1	7.8	67.9	14.8	
35	57.8	14.6	67.3	10.9	60.5	7.8	68.5	14.9	
36	58.3	14.5	67.8	11.0	61.0	7.9	69.0	15.0	
37	58.8	14.4	68.3	11.1	61.4	8.0	69.4	15.1	
38	59.3	14.3	68.7	11.3	61.7	8.1	69.8	15.2	
39	59.8	14.2	69.1	11.4	62.1	8.2	70.1	15.2	
40	60.3	14.1	69.5	11.4	62.4	8.4	70.4	15.3	
41	60.7	14.0	69.8	11.5	62.8	8.6	70.7	15.3	
42	60.7	14.0	69.8	11.5	62.8	8.6	70.7	15.3	
43	61.2	13.8	70.1	11.6	63.1	8.9	70.9	15.4	
44	61.6	13.7	70.4	11.6	63.4	9.3	71.1	15.4	
45	61.9	13.6	70.6	11.7	63.7	9.7	71.3	15.4	
46	62.2	13.5	70.7	11.7	63.9	10.2	71.4	15.4	
47	62.5	13.3	70.8	11.8	64.0	10.6	71.5	15.4	
48	62.7	13.1	70.8	11.9	64.1	10.9	71.5	15.5	
49	62.9	13.0	70.7	12.0	64.1	11.2	71.4	15.5	
50	62.9	12.8	70.6	12.1	64.0	11.5	71.3	15.5	
51	62.9	12.5	70.4	12.1	63.9	11.7	71.1	15.5	
52	62.9	12.3	70.1	12.2	63.6	11.9	70.8	15.6	
53	62.7	12.1	69.7	12.3	63.4	12.1	70.4	15.6	
54	62.5	11.9	69.3	12.4	63.0	12.3	69.8	15.6	
55	62.2	11.7	68.8	12.6	62.6	12.4	69.2	15.7	
56	61.8	11.5	68.2	12.8	62.2	12.6	68.4	15.8	
57	61.3	11.5	67.5	13.0	61.7	12.7	67.6	15.8	
58	60.8	11.4	66.7	13.3	61.1	12.9	66.7	15.9	
59	60.3	11.4	65.9	13.7	60.5	13.1	65.8	15.9	
60	59.6	11.5	64.9	14.1	59.8	13.2	64.8	16.0	
61	58.9	11.6	64.0	14.5	59.1	13.4	63.7	16.0	
62	58.1	11.8	62.9	14.9	58.3	13.6	62.7	16.0	
63	57.2	12.1	61.8	15.4	57.5	13.8	61.5	16.0	

GR1:第1グループ, GR2:第2グループ, GR3:第3グループ,
GR4:第4グループ, *:P=0.05, **:P=0.01

Table 4 (Continued) ポジション別脊柱彎曲線の比較

	GR1		GR2		GR3		GR4		T-test
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
64	56.2	12.4	60.7	16.0	56.6	14.1	60.3	16.0	
65	55.3	12.6	59.4	16.5	55.6	14.4	59.1	16.1	
66	54.3	12.9	58.2	16.9	54.4	14.7	57.8	16.1	
67	53.3	13.0	57.0	17.3	53.2	15.0	56.5	16.1	
68	52.3	13.1	55.8	17.7	51.9	15.3	55.1	16.1	
69	51.3	13.2	54.4	18.2	50.5	15.6	53.7	16.2	
70	50.3	13.3	53.1	18.7	49.2	15.9	52.3	16.3	
71	49.2	13.4	51.7	19.2	47.8	16.1	50.9	16.4	
72	48.1	13.5	50.3	19.7	46.3	16.3	49.3	16.5	
73	47.0	13.6	48.9	20.0	44.8	16.5	47.7	16.4	
74	45.9	13.8	47.3	20.3	43.3	16.8	46.2	16.4	
75	44.7	13.9	45.8	20.6	41.7	17.0	44.6	16.3	
76	43.6	14.0	44.2	20.9	40.0	17.3	43.3	16.4	
77	42.4	14.1	42.7	21.3	38.3	17.6	41.7	16.3	
78	41.2	14.2	41.0	21.6	36.5	17.8	40.1	16.3	
79	39.9	14.3	39.3	21.7	34.9	17.9	38.6	16.3	
80	38.6	14.4	37.7	21.9	33.2	17.9	37.1	16.3	
81	37.2	14.5	36.1	22.0	31.3	18.0	35.6	16.4	
82	35.7	14.7	34.4	22.2	29.2	18.3	34.0	16.3	
83	34.3	14.8	32.7	22.4	27.2	18.7	32.4	16.2	
84	32.8	15.0	31.1	22.7	25.3	18.8	30.7	16.0	
85	31.3	15.2	29.5	22.8	23.5	18.9	29.1	15.8	
86	28.4	15.5	26.6	23.0	19.9	19.1	25.9	15.7	
87	26.8	15.7	25.0	23.1	18.0	19.3	24.1	15.6	
88	25.2	15.9	23.3	23.2	16.2	19.4	22.4	15.5	
89	23.6	16.0	21.6	23.3	14.5	19.5	20.6	15.4	
90	21.8	16.2	19.9	23.3	12.7	19.6	19.0	15.5	
91	20.1	16.5	18.3	23.2	11.0	19.6	17.1	15.4	
92	18.4	16.7	16.7	23.2	9.3	19.6	15.2	15.0	
93	16.7	16.9	14.9	23.2	7.7	19.6	13.4	14.8	
94	15.1	16.9	13.3	23.3	6.1	19.6	11.7	14.7	
95	13.5	17.0	11.5	23.3	4.6	19.6	10.1	14.6	
96	11.9	17.1	9.9	23.3	3.2	19.5	8.5	14.4	
97	10.3	17.2	8.4	23.2	1.9	19.4	6.9	14.1	
98	8.8	17.2	6.9	23.0	0.6	19.1	5.3	13.8	
99	7.2	17.3	5.5	22.6	-0.6	18.7	3.9	13.4	
100	5.7	17.2	4.1	22.3	-1.7	18.3	2.7	13.2	
101	4.1	17.1	2.8	21.8	-2.8	17.8	1.6	13.0	
102	2.6	17.0	1.5	21.4	-3.8	17.3	0.5	12.7	
103	1.0	16.9	0.2	21.1	-4.7	16.7	-0.8	12.2	
104	-0.4	16.7	-1.1	20.7	-5.6	16.1	-2.0	11.7	
105	-1.8	16.5	-2.3	20.4	-6.4	15.5	-3.3	11.1	
106	-3.0	16.1	-3.3	19.9	-7.2	14.8	-4.5	10.6	
107	-4.2	15.8	-4.3	19.2	-8.0	14.1	-5.6	10.2	
108	-5.3	15.0	-5.1	18.4	-8.6	13.5	-6.5	9.8	
109	-6.2	14.4	-5.9	17.7	-9.3	12.8	-7.4	9.4	
110	-7.0	13.7	-6.4	16.8	-9.8	12.2	-8.2	8.9	
111	-7.7	12.9	-6.9	15.9	-10.2	11.7	-8.8	8.4	
112	-8.1	12.2	-7.3	15.1	-10.5	11.3	-9.3	7.8	
113	-8.5	11.6	-7.5	14.2	-10.7	10.8	-9.7	7.2	
114	-8.8	11.0	-7.7	13.4	-10.8	10.5	-9.9	6.6	
115	-8.9	10.4	-7.9	12.6	-10.9	10.1	-9.9	6.0	
116	-8.9	9.5	-8.0	11.8	-10.9	9.7	-9.8	5.4	
117	-8.5	8.5	-7.9	11.0	-10.7	9.3	-9.5	4.9	
118	-7.7	6.3	-7.8	10.1	-10.3	8.8	-9.1	4.5	
119	-7.0	5.0	-7.5	9.3	-9.8	8.2	-8.6	4.0	
120	-7.1	5.4	-7.1	8.4	-9.1	7.4	-8.0	3.6	
121	-6.4	4.6	-6.6	7.5	-8.3	6.6	-7.2	3.1	
122	-5.7	3.9	-5.8	6.2	-7.2	5.5	-6.3	2.6	
123	-4.9	3.0	-4.7	4.9	-5.9	4.4	-5.3	2.1	
124	-4.1	2.5	-3.5	3.3	-4.4	3.0	-4.2	1.6	
125	-3.1	1.7	-2.4	2.1	-3.1	2.0	-3.1	1.5	
126	-2.0	1.3	-1.6	1.2	-1.9	1.4	-2.0	1.5	

GR1:第1グループ, GR2:第2グループ, GR3:第3グループ,
GR4:第4グループ, *:P=0.05, **:P=0.01

はいずれの報告においても抽出されている。しかし、それらの寄与率は報告によって著しく異なっている。すなわち、柔道選手や水泳選手は身体の太さを表す因子の寄与率が最も高く、サッカー選手、一般成人男子および本研究のラグビー選手は身体の長軸方向の大きさを表す因子の寄与率が最も高かった。これらのことはそれぞれの被験者群の特徴であると考えられ、換言すれば身体の長軸方向の大きさを表す因子の寄与率が特に高かった(約49%)。ラグビー選手は身長に代表される長径項目のばらつきが他の被験者群に比して大きいといえよう。

つぎに、得られた因子得点のポジションによる相違について比較検討すると、第1グループでは身長や長径項目は平均的であるが体重や周径項目は他よりも優れ、皮下脂肪も厚い。第2グループでは身長や長径項目および体重や周径項目は他よりも優れるが、皮下脂肪は薄い。また、第3グループでは身長や長径項目および体重や周径項目は劣るが、手根部および手の幅は他の項目群が劣る中で比較的広い。第4グループではすべての項目においてやや平均を下回っている。以上の因子得点の結果は当然のことながら Tab. 1に表された個々の生体計測値を概観したものと全く一致しており、ラグビー選手のポジション別特徴をうまく表している。

ラグビー選手がポジション別に要求される基本的要素について前出の宮井(1978)⁹⁾は以下のようにまとめている。すなわち、第1グループは体格的要素および持久力、第2グループは体格的要素および押しの力と機動力、第3グループは戦術的感覚およびパスやキックの正確さそして第4グループはスピードである。以上のように第3および第4グループでは体格的な要素は必ずしも要求されていない。本研究の第1および第2グループと第3および第4グループの因子得点の結果の違いは明かで第1および第2グループの方が各項目群において優れていた。このことは上述したポジション別に要求される基本的要素と一致している。さらに第1グループと第2グループを比較すると第2グループの方が長径項目において特に優れるが比較的皮下脂肪が薄い。これは第2グループはラインアウト時にボールを確保すること、さらに機動力も要求されるのでそのような違いが表れたものと考えられる。また、第3グループは体格的

な要素よりも素早い判断やプレーの正確さが要求されるのでラグビー選手の中では体格的には劣っていても十分活躍できる特殊なポジションと考えられる。

日本ラグビー協会が1986年度夏合宿時に行った全日本代表候補選手の形態測定値¹¹⁾を検討してみると、第1および第2グループと第3および第4グループとの間では明らかに異なり、すべての項目において第1および第2グループの方が優れていた。さらに、第1グループと第2グループを比較すると、身長は第2グループの方優れていたが、他の項目ではほぼ同じであった。また、第3グループでは身長、体重および周径項目は第4グループより明かに劣っていた。以上のように、全日本代表候補選手の各ポジション別の形態計測値からみた特徴は本研究の結果とほぼ一致している。従って、本研究の対象者は形態測定値からだけで判断するならば適正なポジションであると思われるが、川村ら(1989)⁹⁾が報告したように見かけだけの身体的特性のみによりラグビー選手のポジションが決定されるべきではないことは当然のことである。

ラグビー選手の脊柱彎曲線の結果と同様の方法で得られた一般男女子の結果(植竹, 1987)¹⁰⁾と本研究の結果とをポジション別に比較すると、第1および第3グループは胸部後彎の上部では一般男子型の推移に類似し胸部後彎の下部および腰部前彎部では一般女子型の推移に類似していた。また、第2グループは胸部後彎の上部では一般女子型、胸部後彎の下部では一般男子型の推移に類似しており、腰部前彎部では一般女子型に類似していた。さらに、第4グループは胸部後彎では全部にわたって一般男子の推移に類似し、腰部前彎部では一般女子に類似していた。以上のように全グループに共通している特徴として、腰部前彎部が一般女子型の推移に類似してより前方に突出していることがあげられる。一方、ポジション別に検討した結果、胸部後彎の上部では第2グループが他の三グループより後方に突出している傾向がみられ、胸部後彎の下部では第2グループに加え第4グループも他の二グループより後方に突出している傾向がみられた。一般的に脊柱の生理的なS字状の彎曲はヒトが直立二足歩行することに対する身体の適応¹⁴⁾と考えられているが、本研究の脊柱彎曲線の形状についてはそのことに加え、強度の運動による胸郭の拡大、固有背筋群の発達、長期間

にわたる上下方向からの圧力などが密接に関連しているものと思われる。

5. ま と め

ラグビー選手をポジション別に4グループに大別し、それぞれのグループの形態をあらわす生体計測値および背部モアレ縞から再現された脊柱彎曲線の形状について比較検討した。その結果は次のようにまとめられる。

- 1) 主成分分析により第1主成分に身体の大きさ、第2主成分に身体の太さ、第3主成分に皮下脂肪、第4主成分に手根および手の幅を表す因子が抽出された。
- 2) 第1、第2および第3主成分の因子得点の分布はグループにより異なっていた。
- 3) 第1および第2主成分の因子得点の平均は第1および第2グループと第3および第4グループとの間に有意差が認められ、第1および第2グループの方が第3および第4グループより大きかった。また、第3主成分においても第1グループと第2および第4グループに有意差が認められ、それぞれ第1グループの方が大きかった。
- 4) 脊柱彎曲線の形状はグループにより異なっていたが、特に第2グループの胸部後彎部はより後方に突出していた。腰部前彎部は共通して一般男子型よりも一般女子型により類似していた。

これらのことよりラグビー選手の形態はフォワードとバックスとの違いばかりでなく、それぞれのポジションのなかにも違いが存在することが明らかになった。

6. 参 考 文 献

1. 赤池英和, 高橋 彬, 伊興田康雄, 斉藤健治: ラグビー選手の形態学的研究—4年間のトレーニングによる形態の変化について—, 日本体育学会第38回大会号, P: 373, 1987
2. 青柳 領, 高橋邦郎, 藤猪省太, 大藪由夫, 醍醐敏郎, 松浦義行: 因子空間における柔道選手の形態的特徴の検討, 体育学研究, 30(1): 65—74, 1985
3. 出村慎一, 松浦義行, 田中喜代次: 泳法別に見た水泳選手の形態, 筋力, 柔軟性, 及び神経機構の比較, 体育学研究, 29(1): 25—34, 1984
4. 堀江 昭: 全日本候補選手の体力の特徴, 体育の科学, 38(11): 834, 843, 1988
5. 川村幸治, 荒川博司, 藤井主計, 大西 健, 石西克有: ラグビーにおけるポジションの決定要因およびその時期, 日本体育学会第40回大会号, P: 716, 1989
6. Kouchi, M.: On the Validity of Principal Component Analysis as a Method of Analysis of the Variations in Human Physique. J. Anthropol. Soc. Nippon, 87 (4): 423—438, 1979
7. Martin, R. und K. Saller: Lehrbuch der Anthropologie. Bd. I.G. Fischer, Stuttgart.
8. 松本光弘, 西嶋尚彦, 浅井 武, 榊原 潔, 乾 真寛, 森岡理右, 山中邦夫, 萩原武久: チーム管理のためのサッカー選手の体力要素, 筑波大学体育科学系紀要, 7: 107—115, 1984
9. 宮井國夫: ラグビーフットボール, PP. 49—118, 講談社, 東京, 1978
10. 三宅一郎, 中野嘉弘, 水野欽司, 山本嘉一郎: SPSS 統計パッケージII解析編, 東洋経済新報社, 東京, 1977
11. 日本ラグビー協会: 1986年度全日本代表候補選手形態測定値資料, 1986
12. 小田宮章夫, 藤田信義, 松浦義行, 富樫 栄, 中山克彦, 河内貞夫, 平畑幸作, 佐藤正春: 運動選手における運動能力発達の種目別特性(高校生男子について)—因子分析的研究—, 日本体育学会第33回大会号, P: 510, 1981
13. 鈴木 尚: 人体計測, 人間と技術社, 東京, 1973
14. 寺田春水, 藤田恒夫: 骨学実習の手びき, P. 16, 南山堂, 東京, 1968
15. 植竹照雄: フォーリエ解析による男女の脊柱彎曲線形状の比較検討, 東京農工大学一般教育部紀要, 24: 127—152, 1987