

大学男子剣道選手の体力特性

— 一般学生との比較から —

勝 木 豊 成[※] (福井工業大学)
出 村 慎 一 (金沢大学教育学部)
田 辺 実 (金沢大学医学部)

I 緒 言

各種身体運動の成就には、種々の体力要因が関与し、また運動形態の相違によって各体力要因の関与の程度も異なると考えられる。ある特定の運動種目を専門とし、長期的にトレーニングを積んだ場合、その運動の成就に関与の高い能力が発達する。一方、運動適性や素質の点から、ある特定の運動種目に関与の高い体力要因を有する者が適性に応じた運動種目を専門とし、トレーニングを積むことによってその運動種目の成就に関与の高い体力要因を更に高めるものと考えられる。いずれにしてもある特定の運動種目を専門とし、長期的にトレーニングを積み、一定の能力を発揮している選手の体力特性は、一般の人や他の運動種目の選手とは異なると考えられる。

剣道競技の場合、自分と相手との間にある竹刀のやりとりを通して瞬時に勝敗が決定するといった競技特性から、迅速で正確な打突・防衛動作が要求される。これまでの剣道選手の体力特性に関する研究報告によると、上肢筋力、敏捷性が重要な体力要因であると言われている^{3) 4)}。しかし、剣道選手の体力を同年代の一般人との比較の観点から総合的に検討した研究は殆ど見られない。

本研究の目的は、大学男子剣道選手と同年代の一般男子大学生の体力を総合的に比較し、大学男子剣道選手の体力特性を明らかにすることである。

II 方 法

1. 標 本

標本は、現在大学の剣道部に在籍し、これまで

に競技会の出場経験を有する大学男子剣道選手(以下、剣道選手とする) 136名(平均年齢 20.3 ± 4.13 歳, 平均剣道歴 11.4 ± 2.48 年, 平均段位 2.9 ± 0.32 段)及び同年代の一般男子大学生(以下、一般学生とする) 61名(平均年齢 19.6 ± 0.34 歳)であった。

2. テスト変量

テスト変量は、体力を総合的に捉えるため、形態、筋機能、神経機能(調整力)、関節機能(柔軟性)及び心肺機能を代表する42変量を選択した(表1~5参照)。

形態:身長, 体重, 胸囲, 上腕囲, 下腿囲及び皮脂厚(上腕, 腸骨上部, 肩甲骨下部, 下腿)の9変量を選択した。テスト方法は一般に実施されている方法^{1) 12) 17)}に従った。

筋機能:握力, 背筋力, 脚筋力(伸展), 肩腕力(押し及び引き), 垂直跳び, 立ち幅跳び, 腕立て伏せ(1分間)及び上体起こし(1分間)の9変量を選択した。なお, 脚筋力, 腕立て伏せ及び上体起こしについては, 出村ら²⁾の測定方法に従った。

神経機能:反復横跳び, バーピーテスト, タッピング, ステッピング, 全身反応時間, 閉眼片足立ち及び開眼爪先立ちの7変量を選択した。テスト方法は, 一般に実施されている方法^{1) 12) 17)}に従った。

関節機能:体側屈, 体捻転, 肩前挙上と後挙上, 足首伸展と屈曲, 体前屈及び体後屈の8変量を選択した。各角度法による測定は出村ら²⁾の方法に従った。

心肺機能:肺活量, 努力性肺活量, 一秒率, PWC_{max} , 体重当たり PWC_{max} , 最大酸素摂取量, 体重当たり最大酸素摂取量, 無酸素性パワー及び

※ 〒910 福井県福井市学園3-6-1
福井工業大学
電話 0776-22-8111(代)

表 1 剣道選手と一般学生における形態変量の平均値、
差異の検定結果及び因子負荷行列とその因子名

変量 (単位)	剣道選手		一般学生		t-値	因子負荷行列			
	AV	SD	AV	SD		F 1	F 2	F 3	共通性
身長 (cm)	171.8	4.80	172.1	5.85	0.39			979	986
体重 (kg)	68.8	7.82	> 65.3	11.77	2.11*	457	781		942
胸囲 (cm)	91.7	5.70	> 88.7	6.52	3.27**		827		860
上腕囲 (cm)	32.9	2.15	> 29.7	3.30	6.70**		860		769
下腿囲 (cm)	37.2	2.30	> 36.3	2.79	2.25*	422	808		839
皮脂厚 (上腕)(mm)	5.2	1.79	5.5	2.09	0.96	860			815
” (腸骨)(mm)	5.0	2.54	5.4	3.12	0.94	807			729
” (肩甲骨)(mm)	6.6	2.52	6.4	2.67	0.64	724	466		743
” (下腿)(mm)	5.2	1.52	4.6	2.32	1.78	845			764
					貢献量	3.18	3.13	1.14	7.45
					貢献度 (%)	35.29	34.77	12.68	82.74

注) 因子負荷量の値は1000倍、*:P<0.05,**:P<0.01
AV:平均値 SD:標準偏差、不等号は大小関係を示す

F 1 : 体脂肪因子 F 2 : 量・周育因子
F 3 : 長育因子

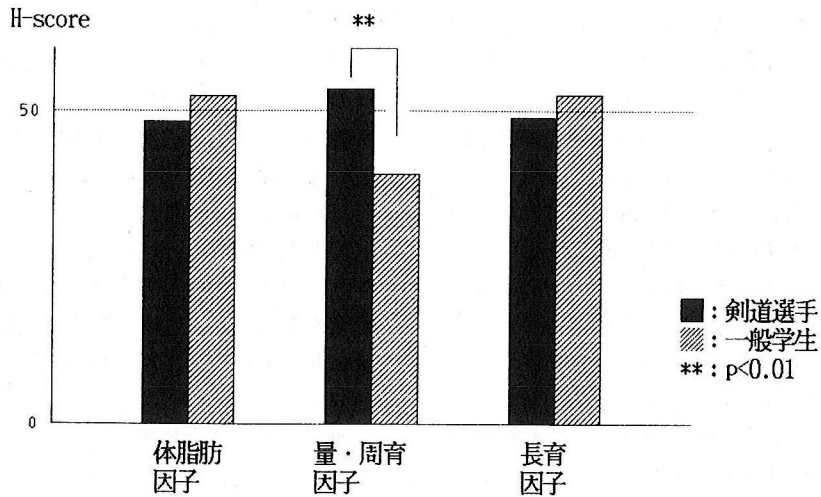


図 1 形態因子の差異の検定結果

体重当たり無酸素性パワーの9変量を選択した。
心拍数からの推定式で算出する PWC_{max} , 体重当
たり PWC_{max} , 最大酸素摂取量及び体重当たり最
大酸素摂取量は津山社製 CATEYE ERGO-CISER
MODEL EC-1000を用い、無酸素性パワー及び
体重当たり無酸素性パワーはコンビ社製パワーマ
ックス Vを用いて測定した。

3. 解析方法

全変量について剣道選手の体力特性を明らかに
するため、同年代の一般学生61名の平均値と差異
の検定を行った。また、各領域別に作成された体
力変量からなる相関行列に因子分析法を適用し、
解釈された各体力因子について剣道選手と一般学
生との比較を行った。すなわち、各因子の推定式

表 2 剣道選手と一般学生における筋力変量の平均値、
差異の検定結果及び因子負荷行列とその因子名

変量 (単位)	剣道選手		一般学生		t-値	因子負荷行列		
	AV	SD	AV	SD		F 1	F 2	共通性
握力 (kg)	52.7	6.28	> 46.2	6.28	6.65**	711		611
背筋力 (kg)	159.2	26.15	> 146.1	26.68	3.19**	763		588
脚筋力 (伸展) (kg)	25.9	3.42	> 22.5	3.56	6.24**	750		592
肩腕力 (押) (kg)	41.9	9.75	40.8	8.28	0.75			216
” (引) (kg)	45.7	7.41	> 40.8	7.13	4.19**	780		608
垂直跳び (cm)	60.3	6.69	60.1	9.37	0.09		715	513
立幅跳び (cm)	231.4	15.86	> 216.6	27.41	3.87**		648	514
腕立て伏せ (回)	41.7	12.03	< 46.5	14.07	2.43*		609	380
上体起こし (回)	39.2	5.37	37.6	8.38	1.38		716	515
					貢献量	2.47	2.07	4.54
					貢献度 (%)	27.43	23.01	50.44

注) 因子負荷量の値は1000倍、*:P<0.05,**:P<0.01
AV:平均値 SD:標準偏差、不等号は大小関係を示す

F 1:静的筋力因子 F 2:動的筋力因子

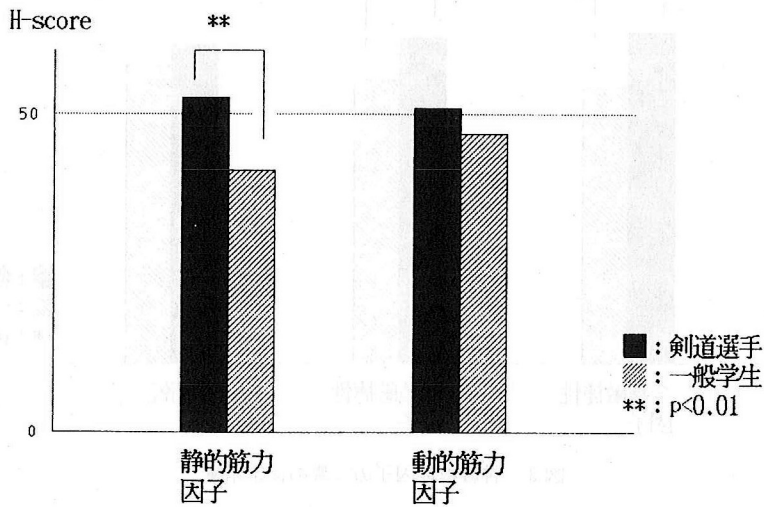


図 2 筋力因子の差異の検定結果

を完全推定法によって求め、各個人の因子得点及び剣道選手と一般学生の各平均因子得点を算出し、その差異の検定を行った。因子の抽出には主因子解を用い、ノーマル・バリマックス法による直交回転を施した。また、平均値の差異の検定において分散の同質性が保証されなかった場合には、Welchの方法を利用して平均値の差異の検定を行

った。

Ⅲ 結果及び考察

1. 形態

表 1 は、剣道選手と一般学生における形態 9 変量の平均値の差異の検定結果及び因子負荷行列を示している。剣道選手の方が一般学生に比べて、体重、胸囲、上腕囲及び下腿囲は有意に大きい値

表 3 剣道選手と一般学生における神経機能変量の変均值、
差異の検定結果及び因子負荷行列とその因子名

変量 (単位)	剣道選手(136)		一般学生(61)		t-値	因子負荷行列				
	AV	SD	AV	SD		F 1	F 2	F 3	共通性	
反復横跳び (回)	46.8	4.95	> 43.2	4.53	4.78**	672			597	
バーピーテスト (回)	6.4	0.91	6.4	0.67	0.10	699			607	
タッピング (回)	80.4	12.15	> 75.4	11.32	2.70**		762		620	
ステッピング (回)	55.7	8.88	55.3	8.40	0.23		683		538	
全身反応時間 (秒)	266.4	30.79	< 296.5	36.14	5.97**	-668	-433		636	
閉眼片足立ち (秒)	65.1	45.19	> 44.1	35.26	3.42**			832	704	
開眼爪先立ち (秒)	43.4	27.18	37.4	22.33	1.43			797	696	
						貢献量	1.50	1.38	1.52	4.40
						貢献度 (%)	21.39	19.70	21.74	62.83

注) 全身反応時間、因子負荷量の値は1000倍、** : P<0.01 F 1 : 全身敏捷性因子 F 2 : 四肢敏捷性因子
AV : 平均値 SD : 標準偏差、不等号は大小関係を示す F 3 : 平衡性因子

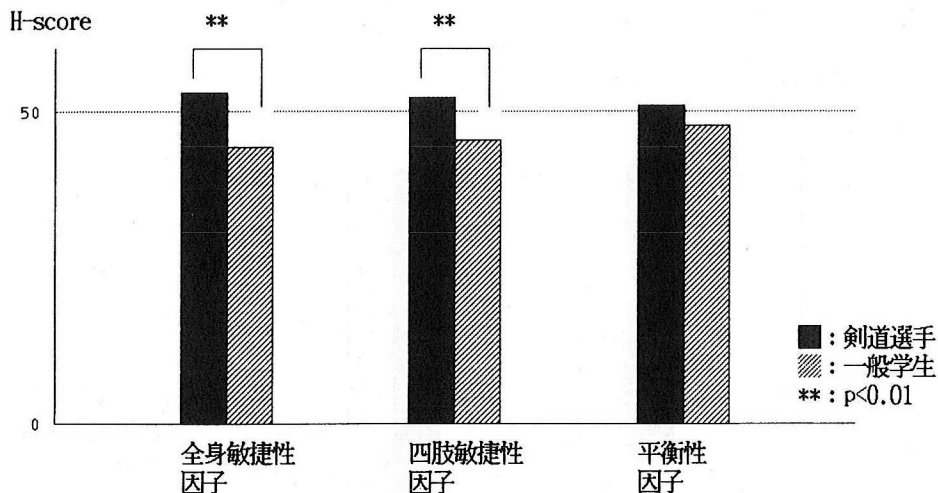


図 3 神経機能因子の差異の検定結果

であった。これらは量・周育に関する変量である。

形態 9 変量からなる相関行列に、因子分析法を適用し、全分散量の約 82% を説明する 3 因子を抽出した。第 1 因子は、脂肪厚に関する変量に 0.70 以上の高い負荷量を示しており、この因子を体脂肪因子と解釈した。同様に、第 2 因子及び第 3 因子は、それぞれ量・周育因子、及び長育因子と解釈した。図 1 は、形態 3 因子について、剣道選手と一般学生の平均因子得点を棒グラフに表すと共

に、その差異の検定結果を示している。剣道選手は量・周育因子が有意に大きい値であったが、体脂肪因子及び長育因子には有意な差異が認められなかった。剣道選手の脂肪量は、一般学生と比較して少ないことが報告されている^{19) 20)}。本研究においては、これらの報告を裏付ける結果は得られなかった。しかし、脂肪量及び長育に有意な差異が認められず、量・周育が有意に大きかったことから、剣道選手は一般学生と比較して筋量が多

表4 剣道選手と一般学生における関節機能変量の平均値、
差異の検定結果及び因子負荷行列とその因子名

変量 (単位)	剣道選手		一般学生		t値	因子負荷行列			
	AV	SD	AV	SD		F 1	F 2	F 3	共通性
体側屈 (左右平均) (度)	51.3	10.57	< 61.8	10.27	6.47**	907			837
体捻転 (左右平均) (度)	104.0	14.14	< 126.4	13.75	10.27**	633			518
肩後挙上 (度)	66.3	9.92	64.1	15.16	1.04		747		627
肩前挙上 (度)	195.2	4.90	195.0	5.92	0.24		824		680
足首伸展 (度)	160.0	6.70	< 163.5	5.13	3.84**			-834	774
足首屈曲 (度)	82.4	7.58	82.8	8.23	0.33		450	542	615
体前屈 (度)	117.5	18.43	< 130.8	19.22	4.55**	552			324
体後屈 (度)	50.1	23.74	< 71.3	13.79	7.76**	863			752
					貢献量	2.50	1.51	1.12	5.13
					貢献度 (%)	31.20	18.92	13.98	64.10

注) 因子負荷量の値は1000倍、**: $P<0.01$
AV: 平均値 SD: 標準偏差
不等号は大小関係を示す

F 1 : 体幹柔軟性因子 F 2 : 肩関節柔軟性因子
F 3 : 足首関節柔軟性因子

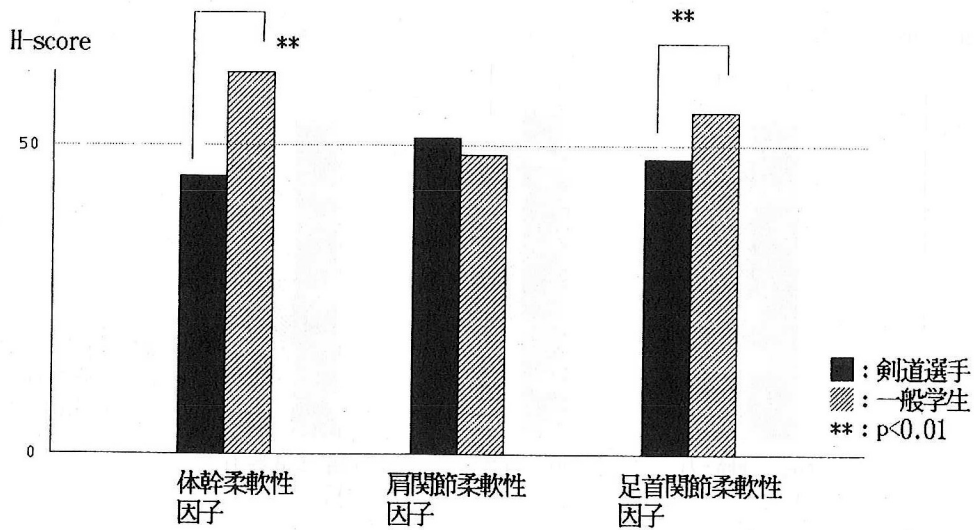


図4 関節機能因子の差異の検定結果

く、体型としては筋肉太りであると推測される。また、本研究では、体重、胸囲、上腕囲、及び下腿囲といった量・周育変量が有意に大きい値であった。このことは、剣道が常に竹刀を持った状態で運動を行っていること及び、剣道における踵を上げた状態での立位姿勢の保持や、踏み込み動作が上半身、及び下腿部の筋の発達に影響を及ぼし

ているためと考えられる。したがって、剣道選手は、長期間に及ぶ稽古により、特に上半身及び下腿部の筋が発達していると推測される。

2. 筋機能

表2から、剣道選手の方が一般学生に比べて、握力、背筋力、脚筋力(伸展)、肩腕力(引)及び立ち幅跳びは有意に大きく、腕立て伏せは有意に

表 5 剣道選手と一般学生における心肺機能変量の平均値、
差異の検定結果及び因子負荷行列とその因子名

変量 (単位)	剣道選手		一般学生		t-値	因子負荷行列				
	AV	SD	AV	SD		F 1	F 2	F 3	共通性	
肺活量 (ml)	4675.3	562.29	> 4465.6	719.33	2.00*		924		869	
努力性肺活量 (ml)	4676.7	504.62	> 4453.8	604.80	2.48*		930		884	
一秒率 (%)	86.5	7.43	84.8	18.62	0.66				268	
PWC _{max} (W)	274.5	63.01	> 226.8	54.41	4.98**	837			846	
PWC _{max} /体重 (W/kg)	4.1	1.56	> 3.5	0.82	3.76**	775		556	912	
最大酸素摂取量 (ml/min)	3946.5	937.79	3599.2	1255.89	1.88	920			889	
最大酸素摂取量/体重 (ml/min/kg)	56.0	10.20	55.9	11.81	0.33	898			832	
無酸素性パワー (W)	890.1	107.60	> 731.4	110.25	9.29**		562	603	733	
無酸素性パワー/体重 (W/kg)	15.0	16.64	> 11.5	1.51	2.43*			943	975	
						貢献量	3.17	2.34	1.70	7.21
						貢献度 (%)	35.19	25.99	18.91	80.09

注) 因子負荷量の値は1000倍、*:P<0.05, **:P<0.01 F 1 : 有酸素性能力因子 F 2 : 呼吸機能因子
AV : 平均値 SD : 標準偏差、不等号は大小関係を示す F 3 : 無酸素性能力因子

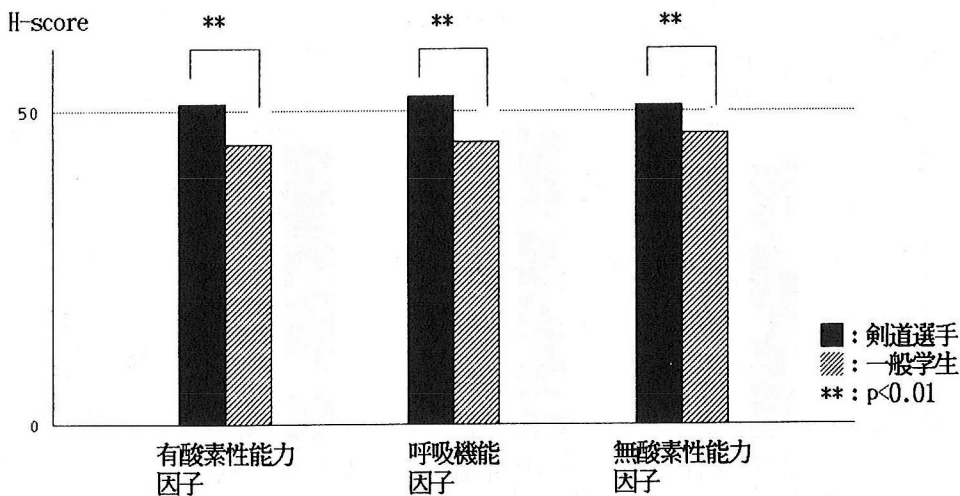


図 5 心肺機能因子の差異の検定結果

小さい値であった。主に静的筋力に関する変量において有意な差異が認められた。

因子分析の結果、全分散量の約50%を説明する2因子が解釈された。第1因子は静的筋力を代表する変量に、第2因子は瞬発的筋力及び筋持久力を代表する変量に、それぞれ高い負荷量を示しており、静的筋力因子、及び動的筋力因子と解釈し

た。剣道選手の静的筋力因子は一般学生と比べて有意に大きい値であったが、動的筋力因子には有意な差異が認められなかった(図2参照)。このことから、剣道選手は動的筋力よりも特に静的筋力の方が発達していると推測される。

大崎ら¹³⁾は剣道選手の静的筋力に関して、打突時に上体をより前傾させたり、打突後素早く上体

を立て直すには強い背筋力が必要であることを、坂東ら¹⁾は、一般学生と剣道選手の立位姿勢における重心動揺の違いに背筋力の差が影響していると報告している。また、背筋力は軀幹背部の静的筋力を代表し、剣道においては踏み込み距離と密接な関係があることも報告されている¹⁰⁾。山神ら²⁰⁾、恵土ら⁵⁾ 6)は、剣道選手の左右上下肢の筋力が発達していると報告している。本研究においても握力、背筋力、脚筋力(伸展)及び肩腕力(引く)といった上下肢及び体幹の静的筋力において有意な差異が認められ、これらの報告と一致していた。また、動的筋力因子には有意な差異が認められなかったが、立ち幅跳びに有意な差異が認められたことから、剣道選手は動的筋力の中でも下肢の前方への瞬発能力が発達していると考えられる。

3. 神経機能(調整力)

表3は、剣道選手と一般学生における神経機能(調整力)7変量の平均値の差異の検定結果及び因子負荷行列を示している。剣道選手の方が一般学生に比べて、反復横跳び、タッピング及び閉眼片足立ちは有意に大きく、全身反応時間は有意に小さい値であった。主に敏捷性に関する変量に有意な差異が認められた。

神経機能7変量からなる相関行列に、因子分析法を適用し、全分散量の約62%を説明する3因子を抽出した。第1因子は、反復横跳び、バーピーテスト、及び全身反応時間に高い負荷量を示しており、この因子を全身の敏捷性因子、第2因子は、タッピング及びステップングに0.60以上の高い負荷量を示しており、この因子を四肢の敏捷性因子、そして第3因子は、閉眼片足立ち及び開眼爪先立ちに高い負荷量を示しており、この因子を平衡性因子とそれぞれ解釈した。全身の敏捷性因子、四肢の敏捷性因子において剣道選手の方が有意に大きい値であったが、平衡性因子には有意な差異は認められなかった(図3参照)。

剣道は瞬時の竹刀のやり取りによって勝敗が決定する競技であるため、随時相手の動作に注目し、即対応しなければならない。また、相手の動作に即対応し、素早く竹刀を振るには四肢の敏捷性も要求されると考えられる。井上ら³⁾、恵土ら³⁾は、

剣道を行うことにより、下肢の筋肉の収縮速度が増加すること、素振り動作を素早く行うには下肢動作の敏捷性が重要であることを報告している。本研究の結果もこれらの報告と一致しており、全身反応時間は剣道選手の方が有意に速く、全身の敏捷性因子の中で特に下肢の動作が主である反復横跳びや、四肢の敏捷性因子の中でも上肢の敏捷性を示すタッピングに有意な差異が認められた。これらの結果から、剣道選手は、相手の動作に素早く反応する能力に加え、素早く竹刀を振るための上肢の敏捷性が優れていると考えられる。

剣道の構えは、軸足の踵を上げて常に相手の動作に素早く対応できるようにしている必要があり、静的な持続的バランス能力も要求されると考えられる。山神¹⁸⁾は、立位姿勢の姿勢制御が体幹及び四肢などの筋張力の連続的調節の結果によるものだと述べ、高段者の立位姿勢における姿勢制御の安定性が高いことを報告している。しかし、本研究の結果においては平衡性には有意な差異は認められなかった。これは、剣道選手が、構えの安定性よりむしろ動作の素早さに重きを置いているためではないかと考えられる。

4. 関節機能(柔軟性)

剣道選手と一般学生における関節機能(柔軟性)8変量の平均値の差異の検定結果及び因子負荷行列を表4に示している。平均値の差異の検定の結果、剣道選手の方が一般学生に比べて、体側屈、体捻転、足首伸展、体前屈及び体後屈は有意に小さい値を示した。主に体幹及び足首の柔軟性に関する変量に有意な差異が認められた。

関節機能8変量からなる相関行列に、因子分析法を適用し、全分散量の約65%を説明する3因子を抽出した。第1因子は、体幹の柔軟性を代表する変量に高い負荷量を示しており、この因子を体幹柔軟性因子、第2因子は、肩関節の柔軟性を代表する変量に高い負荷量を示しており、この因子を肩関節柔軟性因子、そして第3因子は、足首関節の柔軟性を代表する変量に高い負荷量を示しており、この因子を足首関節柔軟性因子とそれぞれ解釈した。体幹柔軟性因子及び足首関節柔軟性因子は剣道選手の方が有意に小さい値であったが、肩関節柔軟性因子には有意な差異は認められな

った (図 4 参照)。

剣道では、姿勢や構えの変化によって隙が生じるばかりでなく、打突部位を予測されてしまうことから、姿勢や構えを必要最小限の動作にとどめる。また、軸足は踵をわずかに上げた状態で打突の攻防に備える。このために、剣道の動作の中では体幹及び足首関節の可動範囲は小さく、柔軟性の向上は見られないと考えられる。勝木ら⁹⁾は、肩関節の柔軟性において、肩前挙上の柔軟性が一般学生と比較して有意に大きかったことを報告している。しかし、本研究においては、肩関節の柔軟性に有意な差異は認められなかった。剣道の素振り動作においては、左手後ろ右手前に持った竹刀を肩の後ろまで大きく振りかぶるが、実際の試合や稽古などで素早く打突する場合には、肩関節の可動範囲は狭くなる。剣道の練習において、大きく振りかぶった素振りを行う頻度は少ないため、必ずしも剣道をすることによって肩関節の柔軟性が向上するとは言えないと考えられる。

5. 心肺機能

剣道選手と一般学生における心肺機能 9 変量の平均値の差異の検定結果及び因子負荷行列を表 5 に示している。平均値の差異の検定の結果、剣道選手の方が一般学生に比べて、肺活量、努力性肺活量、 PWC_{max} 、体重当たり PWC_{max} 、体重当たり最大酸素摂取量及び無酸素性パワーに有意に大きい値を示した。つまり、心肺機能全般にわたる変量において有意な差異が認められた。

心肺機能 9 変量からなる相関行列に、因子分析法を適用し、全分散量の約 80% を説明する 3 因子を抽出した。第 1 因子は、有酸素性能力を代表する変量に高い負荷量を示しており、この因子を有酸素性能力因子、第 2 因子は、呼吸機能を代表する変量に 0.90 以上の高い負荷量を示しており、この因子を呼吸機能因子、そして第 3 因子は、無酸素性能力を代表する変量に、0.60 以上の高い負荷量を示しており、この因子を無酸素性能力因子とそれぞれ解釈した。全ての因子において剣道選手の方が有意に大きい値であった (図 5 参照)。

剣道の練習には、全力で行う切り返しや掛かり稽古、一息による連続打突等の無酸素的運動が多く、剣道を行うことによって無酸素性能力が発達

することが報告されている^{6) 8) 9)}。本研究の結果では、無酸素性能力だけでなく、有酸素性能力及び呼吸機能においても剣道選手の方が優れていた。長期間に及ぶ稽古により、無酸素性能力だけでなく、剣道選手の心肺機能が全般にわたって発達したものと考えられる。

IV まとめ

本研究の目的は、大学男子剣道選手と同年代の一般男子大学生の体力を総合的に比較し、大学男子剣道選手の体力特性を明らかにすることであった。本研究で用いた標本、テスト変量及び解析方法の限界の下で、以下の結論が得られた。

1. 形態では、主に量・周育において、剣道選手が一般学生より勝っていた。因子分析の結果、体脂肪因子、量・周育因子及び長育因子の 3 因子が解釈され、量・周育因子で剣道選手の方が勝っていた。剣道選手は一般学生に比べて、特に上半身の筋量が多く、体型として筋肉太りであることが推測された。

2. 筋機能では、主に静的筋力において剣道選手が一般学生よりも勝っていた。因子分析の結果、静的筋力因子及び動的筋力因子の 2 因子が解釈され、静的筋力因子において剣道選手の方が勝っていた。剣道選手は一般学生に比べて、上下肢及び体幹の静的筋力あるいは下肢の前方への瞬発能力が優れていると推測された。

3. 神経機能では、主に敏捷性において剣道選手が一般学生よりも勝っていた。因子分析の結果、全身の敏捷性因子、四肢の敏捷性因子及び平衡性因子の 3 因子が解釈され、全身の敏捷性及び四肢の敏捷性の両因子において剣道選手の方が勝っていた。剣道選手は一般学生に比べて、相手の動作に素早く反応する能力に加え、素早く竹刀を振るための上肢及び下肢の敏捷性が特に優れていると推測された。

4. 関節機能では、主に体幹及び足首関節の柔軟性において剣道選手が一般学生よりも劣っていた。因子分析の結果、体幹柔軟性因子、肩関節柔軟性因子及び足首関節柔軟性因子の 3 因子が解釈され、足首関節柔軟性及び体幹柔軟性の両因子において剣道選手の方が劣っていた。剣道選手は一般学生に比べて、肩関節を除く各関節の柔軟性が

劣っていると推測された。

5. 心肺機能では、心肺機能全般にわたる変量において剣道選手と一般学生との間に有意な差異が認められた。因子分析の結果、有酸素性能力因子、呼吸機能因子及び無酸素性能力因子の3因子が解釈され、全ての因子において剣道選手の方が勝っていた。剣道選手は一般学生に比べ、心肺機能が全般にわたって優れていると推測された。

文 献

- 1) 坂東隆男・黒田英三：「剣道選手における立位時重心動揺の分析」,大阪大学健康体育部紀要, 4:17-26, 1989.
- 2) 出村慎一：「中学生水泳選手の形態,筋力及び柔軟性の性差・学年差の検討」,体力科学, 32:8-16, 1983.
- 3) 恵土孝吉・松田実：「縦断的測定による剣道選手の体力」,金沢大学教育学部教科教育研究, 20:209-223, 1984.
- 4) 恵土孝吉・田辺実・中川喜代美・大崎雄介・井上哲朗：「剣道のスキルテストに関する基礎的研究」,金沢大学教育学部教科教育研究, 24:29-37, 1987.
- 5) 恵土孝吉・渡辺正敏・勝木豊成・大崎雄介・田辺実：「縦断的観察による剣道選手の体力の推移」,北陸体育学会紀要, 24:81-90, 1987.
- 6) 恵土孝吉・近藤浩道・北田吾希子：「剣道の練習が技能・体力に及ぼす影響」,武道学研究, 23:149-50, 1990.
- 7) 堀山健治・坪内伸司・浜口雅行・小山哲・林邦夫・中田昌敏・鷺見勝博：「大学剣道選手の筋力特性について」,武道学研究, 22-(2):31-32, 1989.
- 8) 井上哲朗・恵土孝吉・田辺実・大崎雄介：「剣道の技術を支える体力要素-素振りについて-」,武道学研究, 21-(2):141-142, 1988.
- 9) 勝木豊成・出村慎一・田辺実・橋爪和夫：「剣道選手の身体的・心理的特性」,北陸体育学会紀要, 28:17-26, 1992.
- 10) 塩入宏行・小関康：「剣道における足の構えと正面打突可能距離について」,埼玉大学紀要教育学部(教育学科学Ⅱ), 38-1:83-98, 1989.
- 11) 松井三雄・水野忠文・江橋慎四郎：体育測定法,体育の科学社, 1965.
- 12) 名取礼二・小林義雄・横堀栄・木村邦彦：最新体力測定法,同文書院, 1970.
- 13) 大崎雄介・恵土孝吉・渡辺正敏・田辺実：「面打撃時間と体格,筋力,パワーとの関係」,武道学研究, 20-(2):25-26, 1987.
- 14) 大山良徳：体力づくりと身体柔軟性,不昧堂, 224-256, 1974.
- 15) 坪内伸司・浜口雅行・白藤一郎・中田昌敏・鷺見勝博・堀山健治・小山哲・林邦夫：「大学剣道選手の体力,呼吸循環応答-1年間の経過について-」,武道学研究, 22-(2):33-34, 1989.
- 16) 大藪由夫・金木悟・渡辺隆嗣：「剣道選手における最大酸素摂取量のペダリング速度からの検討」,武道学研究, 23-(2):151-152, 1990.
- 17) 東京都立大学体育学研究室：日本人の体力標準値,第四版,不昧堂, 18-310, 1989.
- 18) 山神眞一・岡田泰士・藤原章司・和田哲也・坂東隆男：「剣道高段者の立位姿勢時の重心動揺について」,香川大学教育学部研究報告, I-82:203-212, 1991.
- 19) 山神眞一・百鬼史訓：「女子剣道競技者の上下肢の脂肪・除脂肪断面積について」,武道学研究, 21-(2):143-144, 1988.
- 20) 山神眞一・岡田泰士・藤原章司：「剣道選手の脂肪・除脂肪断面積の男女差について」,香川大学教育学部研究報告, I-79:1-12, 1990.

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF COLLEGE MALE KENDO COMPETITORS

—A comparison with general college male students—

Toyonari KATSUKI (Fukui Institute of Technology)

Shinichi DEMURA (Faculty of Education, Kanazawa University)

Minoru TANABE (School of Medicine, Kanazawa University)

The purpose of this study was to investigate the characteristics of physical fitness in college male kendo competitors(KC)by comparing the composing factors of physical fitness between 136 KC and 61 general college male students of a similar age(GS).A total of 42 tests representing 5 physical fitness domains was examined on the above mentioned subjects. Factor analytic technique was applied to each correlation matrix consisted of variable groups of each physical fitness domain.

The main findings can be summarized as follows :

1)Values of body bulk variables such as body weight, upper arm girth and lower leg girth in KC group were significantly higher than those in GS group. Among the 3 physique factors interpreted, a significant difference in body bulk factor was found between KC and GS groups, but not in body fat and body linearity factors. The KC group was inferred to have more developed muscle.

2)Static strength values such as grip strength, back strength, leg strength, shoulder arm strength, and standing long jump in KC group were significantly higher than those in GS group. Static strength and dynamic strength factors in strength domain were interpreted and the former's value was significantly higher in KC group than in GS group. The KC group was inferred to be superior in static strength of the limbs and trunk, and in muscular power of lower limbs.

3)Values of agility tests such as side—steps, total body reaction time and fingertip in KC group were significantly superior to those in GS group. Among the 3 nervous function factors interpreted, significant differences in agility factors of limbs and total body were found between KC and GS groups, but not in balance factor. The KC group was inferred to be superior in agility of limbs and total body.

4)Values of trunk and ankle flexibilities in KC group were significantly less than those in GS group. Among the 3 joint function factors interpreted, trunk and ankle flexibility factors were significantly inferior in KC group to in GS group. Therefore, the KC group was inferred to be inferior in flexibility of trunk and ankle.

5)Values of the 3 cardiovascular function factors of aerobic power, respiratory function, and anaerobic power were significantly higher in KC group as compared with GS group. Therefore, the KC group was inferred to have superior cardiovascular function.