

2. 柔道選手のトレーニングに関する研究

—全身持久性のトレーニング効果についての検討—

東京教育大学 松 本 芳 三
筑波大学 小 川 新 吉
岐阜大学 古 田 善 伯
茨城大学 尾 形 敬 史

近年、柔道選手の体力に特に関心が向けられるようになり、その実態、特徴を把握するため種々の体力測定が行なわれている。なかでも体力の重要な要素である全身持久性については早くから注目され、これまでにいくつかの報告がなされているなかで、柔道選手の全身持久性の不足が指摘されている。

たとえば、佐々等⁽¹⁾のトレッドミルを用いた最大酸素摂取量等の測定結果、猪飼等⁽²⁾の自転車エルゴメーターを用いた最大酸素摂取量、心拍出量、肺拡散容量等の呼吸循環機能を中心とした測定結果において、柔道選手は一般人あるいは他の競技選手と比較して芳しい成績を示していないことが指摘されている。

また、猪飼等⁽³⁾は世界選手権で優勝したオランダのルスカ選手の呼吸循環機能を測定した結果、日本の選手より優れていたことを報告している。

このような現状において、一方では杉本等⁽⁴⁾の施技時のエネルギー代謝、猪飼等⁽⁵⁾の乱取中の心拍数に関する報告にみられるように、柔道の運動強度は相当激しいものであることが知られており、また最近では試合時間が延長しつつあることを考えると、今後は一層全身持久性の強化をはかる必要が生じてくるであろう。

本研究は柔道選手の全身持久性の向上を目的としたトレーニング処方作成の第一段階として、柔道練習の中で最も激しい運動と一般に行なわれている持久走をトレーニング手段として用いて、両者の効果の現われ方を比較検討してみた。

I 実験方法

1. トレーニングの負荷、頻度、期間

被検者を(A)柔道の練習方法によって全身持久性を高めるようにするグループと、(B)柔道の練習以外に走ることによってトレーニングするグループと、(C)柔道の練習以外に特別なトレーニングはしないグループに分けた。

そのトレーニング強度は、Aグループは東京教育大学柔道部の練習時間のうち、最後の20分間で連続的に乱取練習（いわゆる「掛け」と称する方法で、乱取として最も激しい方法とされる練習）をすることとし、2分×10回として相手は次々に10人交代し、両者に積極的に攻め合うよう指示した。Bグループは乱取練習の終了後、ただちにグラウンドにおいて3,000m走（300m×10周）を行ない、最後の2周を全力疾走するよう指示した。なお、3,000m走のペースはトレーニング開始前に実施した12分間走の結果、ほぼ3,000m弱であったので、これを目安としてトレーニング中は3,000mを15分程度で走り終えるようにした。CグループはA・Bどちらにも参加せず、柔道部の練習のみに参加することとした。

トレーニングの頻度は、週4日間とし、トレーニング期間は47年10月30日～12月8日の間であり、計20回行なった。

1回のトレーニング時間は、柔道部の練習が毎日約2時間であり、その2時間の最後の20分間をAグループのトレーニング時間とし、練習終了後の約15分間をBグループのトレーニング時間とした。

2. 被 検 者

被検者としては、東京教育大学柔道部の練習に毎日参加している1, 2年生(18～21歳)を対象にし、20名抽出して前述の各グループに分けてトレーニングを実施させた。

しかし、トレーニング期間中に負傷等の原因でトレーニングが続行できなくなった者が何名もあったので、トレーニング終了時点での被検者は表1に示す人数になった。

なお、Cグループの2名はトレーニング前の測定時点では普通の練習ができる状態であったが、途中でY・Aは腰の故障、T・Sは肩の故障のため練習はまったくやらず、Y・Aは軽い運動を行っていた程度であり、T・SはBグループと同様に3,000m走を週4回行っていた。なお被検者の身長、体重は表1、表2、表3のとおりである。

表1 被検者の身体的特性

	被 検 者	年齢(歳)	身長(cm)	体 重 (kg)	
				トレーニング 前	トレーニング 後
A グ ル ー プ	S. A.	18	164.0	65.9	67.0
	T. O.	21	175.5	81.5	79.5
	Y. K.	19	173.0	75.0	74.0
	M. S.	20	172.0	71.0	73.0
	平 均	19.5	171.1	73.4	73.4
B グ ル ー プ	M. O.	19	168.0	71.0	73.0
	S. I.	19	186.0	83.2	84.0
	H. S.	18	164.0	68.3	67.0
	M. S.	18	177.0	77.5	79.0
	S. M.	19	173.0	82.0	80.0
	平 均	18.6	173.6	76.4	76.6
C グ ル ー プ	Y. A.	20	176.5	87.0	84.5
	T. S.	18	176.5	103.0	102.5
	平 均	19.0	176.5	95.0	93.5

3. 測定項目及び測定方法

(1) 一般に全身持久性の指標となるものは最大酸素摂取量、あるいは単位体重当りの酸素摂取量の最大値が用いられている。本実験ではトレッドミル・オールアウト走を行ない、トレーニング開始前とトレーニング終了時点で最大酸素摂取量等を測定した。トレッドミルは8.6%の傾斜をつけ、スピードを2分毎に20mずつ増す漸増負荷法を採用し、実験前に各被検者にそれぞれ2回ずつトレッドミル上を走らせて、走行が持続できなくなるまでの時間が5～6分になるようにスピードを決定した。なお、トレーニング終了後の負荷は、トレーニング前と同一の負荷で行なった。トレッドミル走における測定項目とその方法は次のとおりである。

① 最大酸素摂取量の測定

ダグラスバッグ法により呼気を採取し、その一部を労研式大型ガス分析器で分析し、酸素摂取量を算出した。

② 心拍数の測定

胸部誘導法による心電図をペン書きオシログラフで安静時(5分)→ウォームアップ(3分)→休息(2分)→運動(オールアウトまで)→回復(10分)を連続的に描記した。

③ 呼吸数の測定

呼吸数はマスク内に装着したサーミスタにより心拍数と同様の方法で描記した。

(2) ハーバード・ステップテストの測定

トレッドミル走と同様にトレーニング開始前と終了直後にそれぞれ測定した。なお、心拍数は胸部誘導法により測定した。

(3) 12分間走

1周300mのトラックにおいて、陸上長距離選手1名がペースメーカとなり、12分で3,000mを走り終えるペースを目安にして、各人が自己のペースで走れるようにした。トレーニング前はほとんど全員が12分間走を行なったが、トレーニング後はBグループの4名しか測定できなかった。

II 実験結果

1. トレッドミル走の測定結果

表2はトレッドミル走の測定結果であり、トレーニング前と後の値、及びトレーニング後の値から前の値を引いた値、それにそれぞれの平均と標準偏差を示した。なお、酸素脈及び酸素摂取率は最大酸素摂取量が出現した時点の値である。

次に各項目毎にトレーニング前と後の値を比較して行くが、表2の結果を変化率にして図1に示した。

①最大酸素摂取量

Aグループはトレーニング前の平均値が3.91リットルであり、トレーニング後は3.99リットルとなり、僅かに0.07リットルの伸びを示したが、各個人では伸びた者と低下した者が半々であった。

Bグループのトレーニング前の平均値は3.77リットルであり、トレーニング後は4.06リットルとなり、平均0.29リットル(7.7%)の伸びを示した。しかも全員が伸びており、0.05リットル(1.3%)~0.6リットル(16.2%)の伸びであり、他のグループに比べ最も高い伸び率を示した。なお、伸び率が最少であったS・Mはトレーニング後の測定時に風邪をひいていた事が伸びの少なかった原因と考えられる。

Cグループのトレーニング前は平均3.99リットルと、3グループ中最高値を示したが、トレーニング後は平均3.94リットルとなり、その差は0.05リットル(1.3%)であり、殆んど変化を示さなかった。

②体重当りの最大酸素摂取量

Aグループの絶対値は他のグループよりも高い値であったが、トレーニング前と後の値はそれぞれ55.40ミリリットルから54.50ミリリットルになり、平均では殆んど変化していないが、2名に伸びがみられた。

Bグループは、やはり全員が伸びを示し、49.43ミリリットルから53.17ミリリットルとなり、平均3.75ミリリットル(7.6%)の伸びを示した。

Cグループでは、42.38ミリリットルから42.70ミリリットルになり、殆んど変化がみられなかった。

表2 トレッドミル走の測定結果

	被検者		最大酸素 摂取量 l/min	体重当りの 酸素摂取量 ml/min	最 高 心 拍 数 beats/min	最 高 呼 吸 数 f./min	酸 素 脈 ml	酸 素 摂取率 ml	最 大 換気量 l/min	一 回 換気量 l	オールア ウト時間 分.秒
A グ ル ー プ	S. A.	T. B	3.70	26.15	186	60	20.11	29.17	155.79	2.78	634
		T. A	3.94	58.81	193	60	20.41	32.79	146.23	2.57	606
		DIF.	0.25	2.66	7	0	0.30	3.62	-9.56	-0.21	-28
	T. O.	T. B	3.97	55.92	195	62	20.36	32.19	150.45	2.43	515
		T. A	3.96	49.81	178	63	22.50	32.83	146.70	2.44	511
		DIF.	-0.01	-6.11	-17	1	2.14	0.64	-3.75	0.01	-4
	Y. K.	T. B	3.81	50.80	108	79	19.64	29.17	157.35	2.19	519
		T. A	4.12	55.68	190	75	21.80	31.58	156.90	2.24	705
		DIF.	0.31	4.88	-8	-4	2.15	2.41	-0.45	0.05	146
	M. S.	T. B	4.17	58.73	191	69	22.18	24.80	168.14	2.71	430
		T. A	3.92	53.70	190	66	21.08	29.41	159.95	2.54	423
		DIF.	-0.25	-5.03	-1	-3	-1.10	4.61	-8.19	-0.17	-7
B グ ル ー プ	平 均 (S. D.)	T. B	3.91 (0.18)	55.41 (2.88)	192.5 (4.5)	67.5 (7.4)	20.57 (0.96)	28.83 (2.63)	157.93 (6.42)	2.53 (0.23)	524.5 (44.5)
		T. A	3.99 (0.79)	54.50 (3.26)	187.8 (3.8)	66.0 (5.6)	21.45 (0.78)	31.65 (1.39)	152.45 (6.08)	2.45 (0.13)	541 (60.5)
		DIF.	0.07 (0.22)	-0.90 (4.75)	-4.8 (8.8)	-1.5 (2.1)	0.88 (1.37)	2.82 (1.48)	-5.49 (3.62)	-0.08 (0.12)	16.8 (52.4)
	M. O.	T. B	3.67	51.69	204	58	18.26	30.31	143.82	2.61	510
		T. A	3.90	53.42	194	64	20.63	32.30	155.60	2.41	606
		DIF.	0.23	1.73	-10	6	2.37	1.99	6.78	-0.20	56
C グ ル ー プ	S. I.	T. B	4.09	49.16	183	57	22.60	38.96	133.63	2.71	620
		T. A	4.39	51.90	185	67	23.70	33.68	155.87	2.64	611
		DIF.	0.27	2.74	2	10	1.10	-5.28	22.24	-0.07	-9
	H. S.	T. B	3.54	51.83	178	83	20.11	29.30	148.41	1.88	520
		T. A	3.86	57.61	187	69	20.75	33.39	138.86	2.01	616
		DIF.	0.32	5.78	9	-14	0.64	4.09	-9.55	0.13	56
	M. S.	T. B	3.70	47.74	183	63	20.67	30.79	147.68	2.69	422
		T. A	4.30	54.43	178	64	24.86	34.64	155.82	2.98	513
		DIF.	0.60	6.69	-5	1	4.19	3.85	8.14	0.29	51
	S. M.	T. B	3.83	46.71	200	59	20.16	29.20	160.04	2.71	539
		T. A	3.88	48.50	194	58	20.31	30.76	151.84	2.62	411
		DIF.	0.05	1.79	-6	-1	0.15	1.56	-8.20	-0.09	-128
C グ ル ー プ	平 均 (S. D.)	T. B	3.77 (0.19)	49.43 (12.06)	189.6 (10.4)	64.0 (9.7)	20.36 (1.39)	31.71 (3.67)	147.72 (8.39)	2.52 (2.32)	522 (38.5)
		T. A	4.06 (0.22)	53.17 (2.99)	187.6 (6.0)	64.4 (3.7)	22.05 (1.86)	32.95 (1.33)	151.60 (6.55)	0.53 (2.32)	535 (47.9)
		DIF.	0.29 (0.18)	3.75 (2.08)	-2.0 (6.7)	0.4 (8.2)	1.69 (1.45)	1.24 (3.41)	3.87 (11.73)	0.01 (0.18)	13.2 (56.3)
	Y. A.	T. B	4.13	47.47	192	65	21.51	30.10	166.18	2.56	436
		T. A	4.15	49.11	191	60	22.80	34.87	154.62	3.02	424
		DIF.	0.02	1.64	-1	-5	1.29	4.77	-11.56	0.46	-12
C グ ル ー プ	T. S.	T. B	3.84	37.28	185	60	20.98	27.82	166.66	2.78	408
		T. A	3.72	36.29	184	60	20.33	29.82	149.46	2.53	312
		DIF.	-0.12	-0.99	-1	0	-0.65	2.00	-17.20	-0.25	-56
	平 均 (S. D.)	T. B	3.99 (0.15)	42.38 (5.10)	188.5	62.5	21.25 (0.27)	28.96 (1.14)	166.42	2.67 (0.11)	422 (14)
		T. A	3.94 (0.22)	42.70 (6.41)	187.5	60	21.57 (1.23)	32.35 (2.53)	152.04	2.78 (0.25)	438 (36)
		DIF.	-0.05 (0.07)	0.33 (1.32)	-1	-2.5	0.32 (0.97)	3.39 (1.39)	-14.38	0.11 (0.11)	-34 (22)

注：T. B=トレーニング前 T. A=トレーニング後 DIF=差

ミリリットル(11%)伸びており、平均では20.57ミリリットルから21.45ミリリットルに変化し0.88ミリリットル(4.3%)の伸びを示した。

Bグループは全員が伸びを示し、平均が20.36ミリリットルから22.05ミリリットルに変化し、平均1.69ミリリットル(8.3%)の伸びを示し、3グループ中最も大きい伸びを示した。

Cグループでは、Y・Aは1.29ミリリットル(6%)の伸びであったが、T・Sは0.65ミリリットル(3.2%)の低下を示した。

⑥酸素摂取率

Aグループは全員が伸びを示し、0.64ミリリットル(2.4%)～4.61ミリリットル(18.6%)の増加であり、平均では28.83ミリリットルから31.65ミリリットルに変化し、2.82ミリリットル(9.8%)の伸びであった。

Bグループでは、トレーニング前に非常に高い値を示したS・Iが、トレーニング後は5.28ミリリットル(15.7%)の低下を示した。これは最大換気量が大幅に伸びたためである。他の者は1.56ミリリットル(5.3%)～4.09ミリリットル(14%)の伸びを示した。平均では31.71ミリリットルから32.95ミリリットルに変化し、1.24ミリリットル(3.9%)の伸びを示した。

Cグループでは、平均が28.96ミリリットルから、32.35ミリリットルに変化し、それぞれ4.77ミリリットル(15.8%)2.0ミリリットル(7.2%)の伸びを示した。

⑦最大換気量

Aグループは全員が0.45リットル(0.3%)～9.56リットル(6.5%)の減少を示し、平均では157.93リットルから152.54リットルになり、5.49リットル(3.5%)の減少であった。

Bグループは、2名がそれぞれ8.2リットル(5.4%)9.55リットル(6.9%)の減少を示し、他の3名はそれぞれ6.78リットル(5.2%)、8.14リットル(5.5%)、22.24リットル(16.6%)の伸びを示した。平均では147.72リットルから151.60リットルになり、3.87リットル(2.7%)の増加を示した。

Cグループは、2名とも、それぞれ11.56リットル(7.5%)、17.2リットル(11.5%)の減少を示した。

⑧1回換気量

各グループとも変化は殆んどなく、各個人の値も大きな変動はなかった。

⑨オールアウト時間

Aグループは、4名中3名がそれぞれ4秒(1.3%)、7秒(2.7%)、28秒(7.7%)の低下を示し、1名のみ大幅に伸び1分46秒(33.2%)の伸びを示した。この者は最高心拍数、最高呼吸数ともに低下を示していた。

Bグループは5名中3名がそれぞれ51秒(19.5%)、56秒(17.5%)、56秒(18.1%)の伸びを示し、他の2名がそれぞれ9秒(2.4%)、1分28秒(35.1%)の低下を示した。大幅な低下(1分28秒)を示したS・Mは最大酸素摂取量において殆んど伸びがみられなかった者であり、トレーニング後の測定時に風邪をひいていた者である。

Cグループは2名ともそれぞれ12秒(4.5%)56秒(29.2%)の低下を示した。

2、ハーバード・ステップテストの測定結果

表3に得点の結果を示した。この結果では各グループともトレーニング後の得点が高くなっている。

なお、このテスト中の心拍数を増加率にして図2、図3、図4に示した。各グループとも運動中の心拍数の上昇傾向はトレーニング前と後との間に殆んど変化はないが、回復過程ではトレーニング後の方が回復が早くなっている。

また運動中の最高心拍数を表4に示した。この結果では、トレーニング後の最高心拍数は全ての

表3 ハーバード・ステップテストの結果

	被検者	①トレーニング前	②トレーニング後	②-①
Aグループ	S. T.	119(点)	146(点)	27(点)
	A. O.	113	112	-1
	Y. K.	116	135	19
	M. S.	91	102	11
	平均	109.8	123.8	14
	S. D.	11.03	17.56	10.34
Bグループ	M. O.	87	93	6
	S. I.	112	120	8
	M. S.	118	117	-1
	S. M.	103	113	5
	平均	106.3	10.8	4.5
	S. D.	11.67	10.54	3.35
Cグループ	Y. A.	96	99	3
	T. S.	89	119	30
	平均	92.5	109.0	16.5
	S. D.	3.5	10.0	13.5

表4 ハーバード・ステップテスト中の最高心拍数

	被検者	①トレーニング前	②トレーニング後	②-①
Aグループ	S. A.	157	146	-11
	T. O.	153	152	-1
	Y. K.	157	155	-2
	M. S.	173	162	-11
	平均	160.0	153.8	-6.25
	S. D.	7.7	5.8	4.8
Bグループ	M. O.	168	156	-12
	S. I.	161	146	-15
	M. S.	154	150	-4
	S. M.	171	169	-2
	平均	163.5	155.3	-8.25
	S. D.	6.6	8.7	5.4
Cグループ	Y. A.	163	165	-3
	T. S.	175	152	-23
	平均	171.5	158.2	-13
	S. D.	4.5	6.5	10

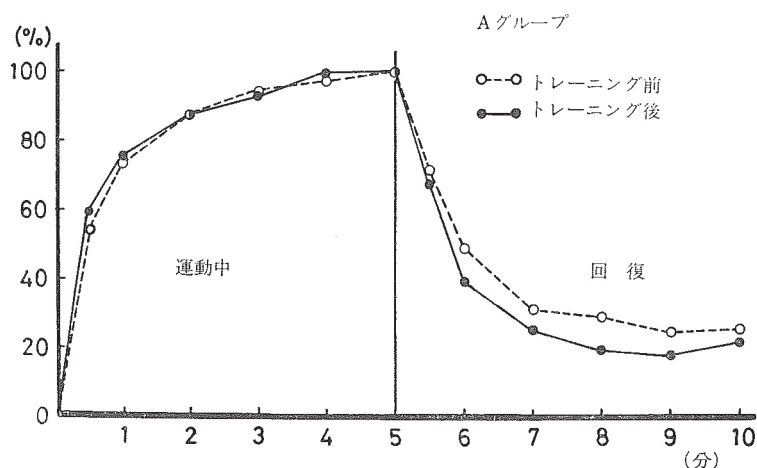


図2 ハーバード・ステップテスト中の心拍数変動

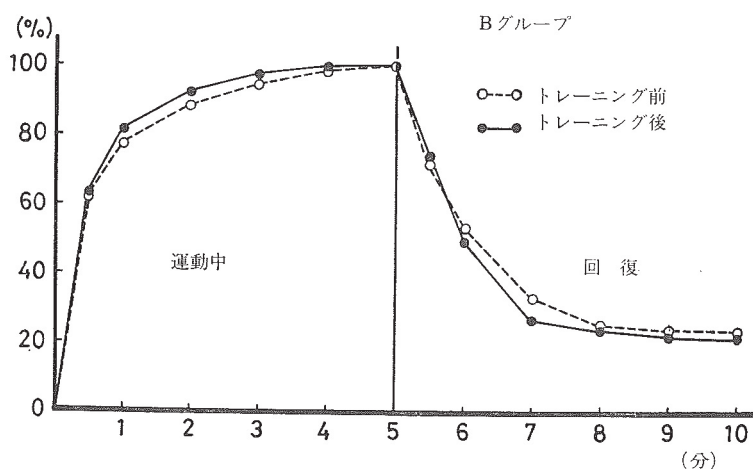


図3 ハーバード・ステップテスト中の心拍数変動

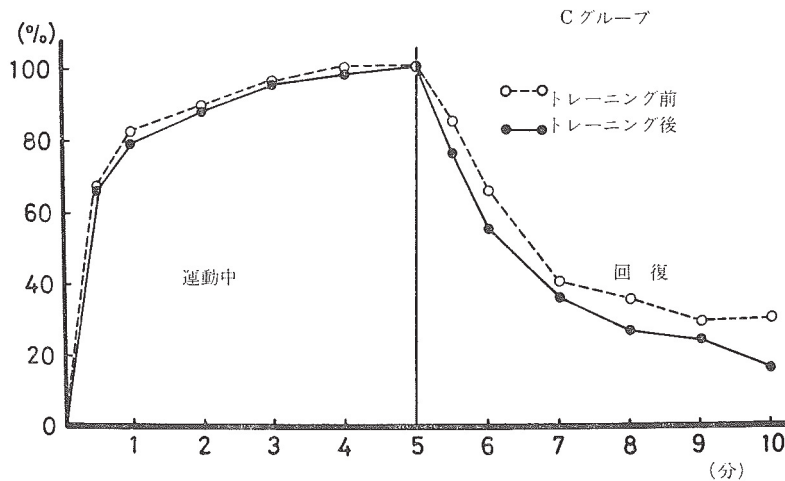


図4 ハーバード・ステップテスト中の心拍数変動

表5 12分間走の結果 (B グループ)

被検者	① トレーニング前	② トレーニング後	②-①
M. O.	5750 (m)	2885 (m)	135 (m)
S. I.	2600	2850	250
M. S.	2800	3090	290
S. M.	2450	2690	205
平均	2658.8	2878.8	220
S. D.	124.4	142.4	57.6

被検者に減少が認められる。

3, 12分間走の測定結果

表5はBグループの4名だけの結果であるが、全員が伸びを示し、平均220m(8.3%)の伸びであった。

III 考察

これまでに行なわれた柔道選手の全身持久性に関する研究は種々あるが、いずれも柔道選手の全身持久性がそれほど高くないことが指摘されている⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾。このことは、従来から行なわれている練習方法あるいはトレーニングの方法に問題があると考えられるが、杉本⁽⁹⁾、小川等や猪飼等の報告⁽¹⁰⁾にもあるように、柔道の練習は呼吸循環系機能に極めて強い負荷を与え得る運動であることから、ある程度全身持久性のトレーニング効果が現われていると推察される。しかしながら、その効果の現われ方がどの程度のものであるかは現在のところ明らかにされていない。

そこで本研究では柔道の練習中に行なわれている相当激しい運動を伴う練習を負荷した場合の全身持久性のトレーニング効果について明らかにするとともに、Eklom等⁽¹¹⁾や Frick等の報告⁽¹²⁾にみられるような、主として全身持久性の向上をねらいとする持久走(3,000m走)を負荷した場合の効果について検討し、またその両者について効果の現われ方を比較検討してみることにした。

一般に全身持久性を評価する場合、ある運動をどれだけ持続できるかという最大持続時間、ある

いは一定時間内にどれだけの距離を進む事ができるかという最大距離で評価するいわゆる運動成果の面からみていく見方と、運動を遂行する能力が身体にどのくらい埋蔵されているかという、身体質源の面からみていく見方とがある。

前者においてはトレッドミルを用い、最大持久走時間で評価した猪飼等⁰³⁰⁴、山川等⁰³、加賀谷など⁰⁶による報告がある。

後者では全身持久性(有酸素的作業能力)を評価する場合には最大酸素摂取量が用いられるが、この限界因子としては呼吸循環機能の各因子である肺換気量(1回換気量、呼吸数)肺の拡散能力、心拍出量(1回拍出量、心拍数)ヘモグロビン総量、筋への血流量、筋の酸素拡散容量などが考えられ、これらの因子は酸素を摂取する能力と密接な関係にある。従って最大酸素摂取量はこれらの呼吸循環機能を総合したものと言える。

以上の事をふまえてトレーニング効果を判定するために、本研究では最大酸素摂取量を得る方法としてトレッドミル走を用い、また運動効果の指標となる12分間走を行ない、さらに最大下の全身持久性テストの一つであるハーバード・ステップテストを行なった。

全身持久性に関するトレーニング効果を見た研究は沢山あるが、それらの結果によるとトレーニングによって全身持久性をあらわす最大酸素摂取量は増加し、体重当りの最大酸素摂取量も増加し、肺の換気量も増加を示すと言われている。また、定常状態に達する運動の負荷で測定した場合は、酸素摂取量、最高心拍数ともに低下を示し、作業効率が上る事が知られている。

本実験の結果では、トレッドミル走の結果において最大酸素摂取量及び体重当りの最大酸素摂取量に関しては、Aグループは4名中2名が伸びているのに対し、Bグループは全員が伸びを示し、Cグループは1名が多少の伸びを示した。このことからすれば、全身持久性のトレーニング効果を期待する場合、柔道の練習によるよりも持続走を行なう方がより効果的であると考えられる。

また、最高心拍数をみると、いずれのグループもトレーニング前と後において数拍の差がみられるが、いずれもほぼ180/分を示しており、最大酸素摂取量が出現するのに充分循環器系が反応したものと考えられる。

最高呼吸数については、いずれもオールアウト時にみられるが、Aグループでは3～4回の変動がみられるが殆んど差がないとみてよいだろう。Bグループでは10～14回の増減がみられトレーニングによる一様な傾向はみられなかった。

この呼吸数と関係する最大換気量と1回換気量をみると、Aグループはどちらも減少を示し、Bグループは1回換気量は殆んど差がないが、最大換気量はやや増加したものの、伸びた者と減少した者があり、個人によるバラつきが大きく、一定の変化は見られなかった。この換気量が伸びずに最大酸素摂取量が伸びたことは、呼吸器系の効率が良くなった事を意味するものと考えられる。

最大酸素摂取量出現時点の酸素脈及び酸素摂取率をみると、酸素脈ではBグループが最も良い結果を示している。酸素摂取率はBグループよりAグループの方が良い結果を示しているが、これはBグループの1名が大幅に低下(5.28ミリリットル-15.7%)を示したためである。この低下を示した者は最大換気量が大幅に伸びたため摂取率が減少している。

オールアウト時間はA・B両グループとも僅かながら増加を示し、トレーニング効果が見られるのであるが、本実験では漸増法で負荷したため、条件が一定とは言えず、グループ間の運動成果の比較をすることは問題があると考えられる。

次にハーバード・ステップテストの結果についてみると、各グループとも得点の伸びがみられ、また運動中の最高心拍数は低下が認められており、トレーニング効果が認められる。また、ステップテストにおける最高心拍数の減少はCグループ>Bグループ>Aグループの順であるが、これは

CグループのT・Sが24拍という非常に大きな減少を示したためである。なお、この者は実験途中で負傷のため柔道の練習は殆んどやらず、3,000m走のみBグループといっしょに行なったことが原因していると考えられる。

最後に12分間走については、Bグループの4名しか測定していないが、全員が伸びを示しており、明らかにトレーニング効果が生じたと言えよう。

以上のことから、柔道の練習方法による負荷は、全身持久性のトレーニングとしてある程度効果が現われると考えられるが、それよりは主として全身持久性の向上を目的とする持続走の方が、より効果的であると考えられる。

これに関しては、次の様な理由によるものと考えられる。すなわち、柔道の練習は運動強度としては高いものであるが、松本、浅見等が指摘しているように、練習中に疲労困憊に至る以前に無意識的に運動量をセーブすることが考えられるため、或る一定以上の効果が生じにくいのではないかと推察される。また、对人的競技であるため、特に重量級の者は自分より軽い相手と行なう事が多いので、運動強度も軽・中量級の選手と比較して低くなりやすいと考えられる。これに対して持久走は自分の体重が負荷となるので、特に重量級の者においてはこのトレーニング法を用いた方がより効果的であると考えられる。

したがって、従来から言われているように全身持久性のトレーニングを行なうには、柔道の練習方法だけにより効果を期待するよりは、持久走などの全身持久性の向上を目的とするトレーニングを併せて行なったほうがよりいっそう良い効果が期待できるものと考えられる。

IV まとめ

柔道選手の全身持久性の向上を目的とし、柔道練習の中で最も激しい運動（掛け練習）と持久走（3,000m走）をトレーニング手段として用い、その効果について比較検討した。

(1)トレッドミル走の結果では、持久走を行なったグループにおいて全員が最大酸素摂取量の伸びを示したが、掛け練習のグループは伸びた者と伸びない者とが半々であった。

(2)また、最大酸素摂取量出現時の酸素脈、酸素摂取率は掛け練習グループ、持久走グループの両者とも伸びを示した。

(3)ハーバード・ステップテストの結果では両グループとも得点が伸び、運動中の最高心拍数は低下を示した。

(4)12分間走は持久走グループのみしか測定できなかったが、平均220mの伸びを示した。

参考文献

- (1) 佐々龍雄，浅見高明，金子公宥：柔道選手のスタミナに関する研究(2)，講道館柔道科学研究会紀要，第Ⅲ輯，35～40，1969
- (2) 猪飼道夫，芳賀脩光，手塚政孝：体重別にみた柔道選手の呼吸循環機能の特徴，「柔道」43(8) 54～61，1972
- (3) (2)に同じ
- (4) 小川新吉，今田幸昭，阿久津邦男，吉野貞彦，杉本良一，関哲司：
柔道の基本的投技に於けるエネルギー代謝，講道館柔道科学研究会紀要，第Ⅰ輯，67～74，1958
- (5) 猪飼道夫，金子公宥：柔道練習中の心拍数変動—テレメトリー〈無線遠隔測定〉による—
「柔道」37(4)，1966
- (6) (2)に同じ
- (7) 佐々龍雄，篠塚馨，加藤延夫，松本芳三，猪飼道夫，浅見高明，金子公宥：
柔道強化合宿参加選手の体力について，講道館柔道科学研究会紀要，第Ⅱ輯，31～38，1962。

- (8) (1)に同じ
- (9) (4)に同じ
- (10) (5)に同じ
- (11) Ekblom, Björn, Per-Olof Åstrand, Bengt Saltin, Jesper Stenberg, and Brittmarie Wallström.
Effect of training on circulatory response to exercise.
J. Appl. Physiol. 24(4): 518-528. 1968.
- (12) Frick, M H., A.-L. Sjögren, J. Peräsalo, and S. Pajunen.
Cardiovascular dimensions and moderate physical training in men.
J. Appl. Physiol. 29(4): 425-455. 1970.
- (13) 猪飼道夫, 江橋慎四郎, 加賀谷瀧彦: トレッドミル法による青少年の運動処方に関する研究—第一報—最大持久走時間の測定とトレーニング効果についての一考察,
生理学研究, 7 (3). 99~106. 1963.
- (14) 猪飼道夫, 江橋慎四郎, 加賀谷瀧彦: トレッドミル法による青少年の運動処方に関する研究—第3報—最大負荷によるトレーニングの効果と2/3の負荷によるトレーニングの効果との比較
体育学研究, 12(1): 35~46, 1967.
- (15) 山川純, 宮原富喜子, 児玉玲子: 女子における全身持久力の training 効果
体育の科学, 20(2), 91~95. 1970.
- (16) 加賀谷淳子: トレッドミル持久走時間からみた女子の全身持久性のトレーニング効果,
体育学研究, 15(3), 131~138, 1971.