

## 柔道強化合宿参加選手の体力について (1961)

東京医科歯科大学	佐々 龍雄	篠塚 睿	加藤 延夫
東京教育大学	松本 芳三	小川 新吉	森田 茂
	阿久津邦男		
早稲田大学	富木 謙治		
日本大学	鈴木 克也		
東京大学	猪飼 道夫	浅見 高明	

第 1 表

今日世界のスポーツ界の趨勢として、経験にのみ頼った、がむしゃらで非合理的な練習方法は次第に影をひそめ、解剖学、生理学、心理学、力学、物理工学等の諸科学の裏付けのもとに合理的、能率的なハード・トレーニングの方式が確立されようとしている。柔道の体力科学的研究が始められたのは、古く昭和5年浦本政三郎教授が故嘉納治五郎師範の依頼で自然体・自護体の研究を行なった時に始まる。以来柔道科学研究会は今日まで各種の研究を行ない貴重な成果を収めている。

さて2年後の東京オリンピックをひかえ、各スポーツ団体は必死で選手強化に取り組んでいるが、柔道界でも昭和36年8月、全柔連の主催で技術強化合宿が一週間講道館で開かれた。この機に柔道科学研究会でも、東京オリンピックを目指す第一段階として柔道一流選手の体力測定を行ない、その実態特徴を把握し今後のトレーニングの一助としたいものと考えた。

測定項目は、体協のスポーツ科学研究委員会の測定項目に準じて柔道の必要性に合致した項目を選択した。(第1表参照)

体力を一応人間活動の基礎をなす精神的及び身体的能力と考えるならば、いろいろな方面からの総合的な体力分析が必要であるが、測定者数、被検者数、測定施設用具等の関係から形態、筋力、敏捷性、柔軟性、呼吸循環機能について測定を行なった。従って健康管理的な面よりも体力の実態把握に重点を置いた。しかし内科の診察も行ない健康管理面でも万全を期した。

測定方法は、スポーツ科学研究委員会の体力測

姓名	年齢(満)	才	生年月日	昭和月	年日
段位	段	所属	柔道開始年令		
測定項目		測定項目			
体	体重kg	筋	背筋力 kg		
	身長cm	力	握力		右左
	座高cm		腕力		右左
		右左	敏捷性	反応時間	
	上肢長cm		ステッピング		
	下肢長cm	柔軟性	体前屈		
	胸囲cm				
	伸展上腕囲cm	呼吸	肺活量 cc		
	屈曲上腕囲cm	吸	息こらえ	安静時	
	前腕囲cm		運動負荷後		
手頸囲cm	循環	脈搏			
大腿囲cm	環	血圧			
下腿囲cm					
格	足頸囲cm				
	足跡				
	腰囲cm				
	比体重				
	比胸囲				
比下肢長					
指極cm					

第2表 柔道体力測定結果(平均)一覽表

測定項目		重量級 (43名)	中量級 (43名)	軽量級 (15名)	総平均 (101名)	陸上 (30名)	レスリング (28名)				
体	重	kg 89.7	74.9	63.7	79.5	67.0	68.1				
身	長	cm 174.4	172.5	126.3	171.8	171.9	165.8				
座	高	cm 95.4	94.3	89.8	94.1	93.0	91.5				
下	長	cm 79.0	78.3	72.8	77.8	96.7	74.3				
胸	囲	cm 105.8	97.9	93.4	100.6	92.8	96.3				
伸	展	上	腕	囲	右	cm 32.9	29.9	28.2	30.9	27.2	29.8
					左	cm 32.9	29.5	28.0	30.8	26.5	
屈	曲	上	腕	囲	右	cm 36.7	33.6	31.7	34.6	30.0	34.3
					左	cm 36.5	33.1	31.2	34.3	29.1	
前	腕	囲	右	cm 29.2	27.3	25.7	27.9	25.7	17.3		
			左	cm 29.1	26.9	25.2	27.6	25.1			
手	頸	囲	右	cm 18.9	17.8	16.7	18.1	16.4			
			左	cm 18.7	17.7	16.6	17.9	16.2			
下	腿	囲	右	cm 40.9	37.8	35.7	38.8	37.2	36.9		
			左	cm 40.8	37.7	35.7	38.7	36.9			
足	頸	囲	右	cm 24.7	23.3	21.9	23.7	21.6			
			左	cm 24.7	23.3	22.1	23.7	21.6			
腰	囲	cm 95.5	78.0	80.8	89.7						
指	極	cm 178.6	176.0	164.8	175.4	174.7					
背	筋	力 kg 148.6	142.3	123.4	142.2	179.5	172.9				
握	力	左	kg 56.9	52.2	46.9	53.4	54.5	51.1			
		右	kg 52.9	49.8	42.8	50.1	48.2	49.0			
腕	力	右	kg 32.7	29.7	24.4	30.2	25.5	39.6			
		左	kg 33.5	29.1	24.2	30.2	24.3	39.8			
体	前	屈	cm 12.0	15.2	17.5	14.2	11.7	16.0			
肺	活	量	cm 4,977.4	5,058.1	4,228.0	4,900.5	4,692.0	4,619.6			
息	こ	ら	え	安静	sec 52.8	66.8	63.2	60.3	62.0	65.3	
				運動	sec 20.1	26.4	25.8	23.6	15.0		
皮	下	脂	肪	厚	mm 15.6	6.3	4.1	10.0	2.1	4.4	
血	圧	最高	mmHg 127.8	123.7	123.7	125.5		114.4			
		最低	mmHg 72.6	67.5	75.0	70.8		70.1			
全	身	反	応	時	間	音	0.386	0.375	0.349	0.375	0.324
						光	0.397	0.379	0.372	0.385	0.321
反	応	間	始	時	間	音	0.205	0.201	0.186	0.200	0.199
						光	0.220	0.213	0.212	0.216	0.196
筋	収	縮	時	間	音	0.181	0.174	0.163	0.175	0.125	
					光	0.177	0.165	0.160	0.169	0.125	
ス	テ	ッ	ン	グ	回	93	94	97	94	112	

定手引きに従って行なった。

被検者は全柔連10地区推薦選手及び大学、警察、産業、高校各団体より選出の選手に自由参加選手を加えた101名であり、それぞれ重量級、中量級、軽量級に組分けされている。今回は測定時の体重を昨年12月の国際柔道連盟会議の決定に従い、重量級(80kg以上)=43名、中量級(68kg以上~80kg未満)=43名、軽量級(68kg未満)=15名に分けて集計を行なった。尚年令は17才から30才

まで平均21才であった。

測定結果及び考察 第2表に各測定項目について体重別平均と総平均とを示したが、これらの結果について参考のために陸上競技オリンピック候補選手(男子30名)とレスリングオリンピック候補選手(男子28名)について比較しながら検討を加えて行きたい。

1. 体格 身体計測については、マルチン式計測器を使用し、東京教育大学解剖学研究室の森田教授をわずらわし正確を期した。

第1図に示すように柔道選手の総平均体重は79.5kgと極めて重く、陸上選手では、67.0kgでほぼ軽量級の選手に等しい。特に重量級の平均体重は89.7kgであり、87kg以上を重量級とした場合には平均94.9kgであって、他の競技種目に比べ(プロ相撲を除く)非常に重い事がわかる。従って80kg以上を重量級にした事により、5.2kgの平均体重の低下をみた事になる。中量級では2.8kgの低下をみた。尚重量級平均と中量級平均の差は14.8kgであり、中量級平均と軽量級平均の差は11.2kgであった。

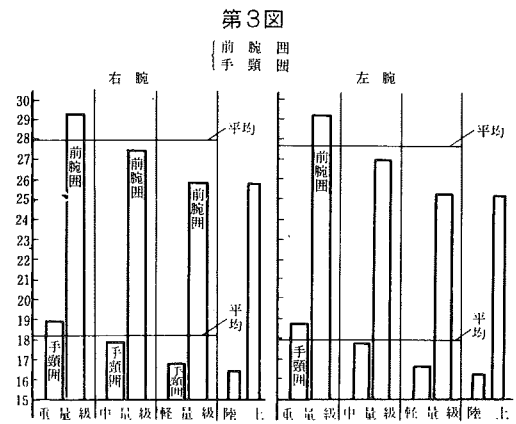
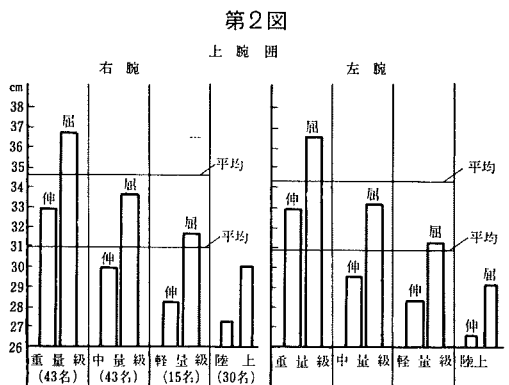
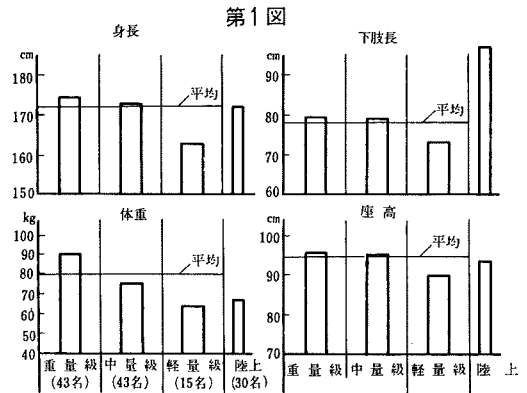
身長においては総平均171.8cmであり、陸上選手とほぼ等しい。尚重量級平均と中量級平均の差は1.9cmであり、中量級平均と軽量級平均の差は10.2cmで非常に大きく、軽量級が身長において非常にハンディキャップを負っている事がわかる。

座高においては総平均94.1cmで、柔道、陸上、レスリングともあまり大きな差は認められない。

下肢長は、腸骨前上棘高を計測したが、陸上選手が96.7cmと特別に長く、柔道とレスリングではほぼ等しい。従って陸上競技では、下肢長の長いという事が優秀選手となる必須条件である事がわかり、柔道やレスリングでは、下肢長の短い事が重心を低め、安定性を高めていると考えられる。

第2図には、上腕囲の伸展時と屈曲時の計測値を示した。屈曲上腕囲は、前腕を出来る限り上腕に接近せしめ、力を入れて握りこぶしを作り、その時の筋の最大膨隆部を計測したものである。伸展、屈曲両平均とも柔道が最大であるが、しかし屈曲時平均から伸展時平均を引いてみると、柔道では3.7cm、レスリングでは4.5cm、陸上では2.8cmとレスリングが最も筋の収縮肥大率が高い事がわかる。

第3図、前腕囲及び手頭囲において、重量級平均と中量級平均の差、中量級平均と軽量級平均の



差は、ほぼ等しい間隔で短縮する。

- 右前腕囲 重量級—中量級=1.6cm  
中量級—軽量級=1.6cm
- 左前腕囲 重量級—中量級=2.2cm  
中量級—軽量級=1.7cm
- 右手頸囲 重量級—中量級=1.1cm  
中量級—軽量級=1.1cm
- 左手頸囲 重量級—中量級=1.0cm  
中量級—軽量級=1.1cm

尚伸展上腕囲平均と前腕囲平均では、後者が前者よりも約3.0cm短く、前腕囲平均と手頸囲平均では、後者において約9.8cmの短縮が認められた。

第4図は、下腿囲と足頸囲を示し、右下腿囲の平均は38.8cm、左下腿囲の平均は38.7cmであり、陸上選手、レスリング選手においてもそれほどの差は認められない。しかしながら足頸囲では、柔道23.7cm、陸上21.6cmと相当差があり、柔道選手が下腿も足頸も共に太い事を示している。

第5図、胸囲は平均100.6cmで、レスリング96.3cm、陸上92.8cmと比較して極めて大である。特に重量級では平均105.8cmと極大で、重量級平均と中量級平均の差が著しい。

腰囲は、ヒップの最も太い部分を計測したものであり、総平均89.7cmで約10%程度胸囲よりも短い事がわかる。

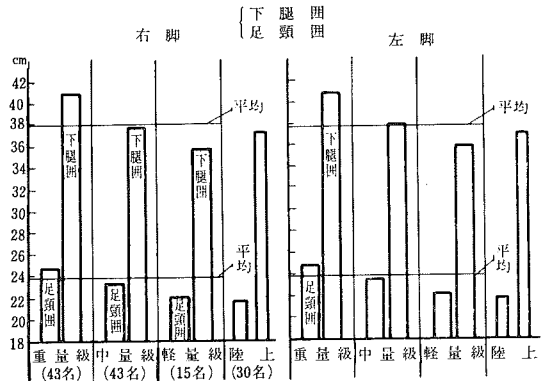
指極は、両腕を水平に広げた時の長さを計測したが、身長よりも約3.6cm長い結果を示した。尚重量級平均と中量級平均では、それほど大きな差はないが(2.6cm)中量級平均と軽量級平均ではかなり差があり(11.2cm)リーチの面で相当に不利なのではないかと考えられる。以上形態測定により、柔道選手が体方面で相当な優位性(capacity)をもつてであろう事が予想された。尚身長、座高のような長さの面では、中量級平均と軽量級平均の間に大きな開きがあり、胸囲、上腕囲のような身体各部の周囲の長さでは、重量級平均と中量級平均の間にかなり差が認められた。

2. 柔軟性 唯一の柔軟性の尺度である体前屈は(第5図参照)総平均14.2cmで陸上選手よりも柔軟性があるが、レスリングの選手(16.0cm)に比べた場合には、まだ柔軟度が低いといえる。特にレスリングでは、体重によって柔軟性に差はないが、柔道では重量級が最も柔軟度が低い。これは重量級選手に皮下脂肪の厚い、腹の突き出た選手が多い為と考えられる。

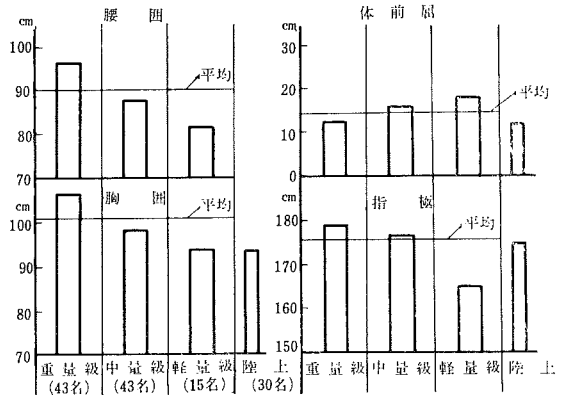
3. 筋力 第6図、筋力は、背筋力、握力、屈腕力について測定を行なった。背筋力は、KYS式背筋力計を用い上体を約30度前傾した位置から測定した。握力は、スメドレー型握力計によって測定した。屈腕力は、前腕と上腕が90度の角をなすように曲げ、嚴重に上体、肩の固定をして万能力量計(tensiometer)を用いて測定を行なった。

その結果、背筋力の総平均は142.5kgで、レスリング(172.9kg)陸上(179.5kg)と比較して極めて劣る事が判った。又重量級平均と中量級平均の差は6.3kgであるのに対し、中量級平均と軽量

第4図



第5図



級平均では18.9kgと非常に差がある事がわかる。一般人並の背筋力といえよう。

握力は、右平均53.4kg、左平均50.1kgであり、レスリング(右51.1kg、左49.0kg)、陸上(右54.4kg、左48.2kg)と比べて大きな差はない。柔道の種目特性から考えてもっと大きな値を示すと思われたが、割合に少なかったのは意外であった。

屈腕力は左右平均30.2kgですがに陸上選手よりも大きな値を示したが、レスリング選手と比較した場合には(右39.9kg、左39.8kg)、まだ相当に低い事がわかる。屈腕力は柔道の特徴から考えて最も鍛錬されているはずのものであるが、レスリング選手よりも小さな値を示したという事は

まだ最大限のトレーニングが行なわれていない事を示すと考えられる。尚握力、腕力ともに重量級平均と中量級平均との差よりも、中量級と軽量級との差の方が大きい。従って無差別試合の場合重量級と中量級に相当するものが対戦するよりも中量級と軽量級に相当するものが対戦する方が、筋力の面でハンディキャップが大きいと云える。更にこれらの絶対筋力を体重で割って100を掛けた体重との比率を算出してみると次のようになる。(別掲)

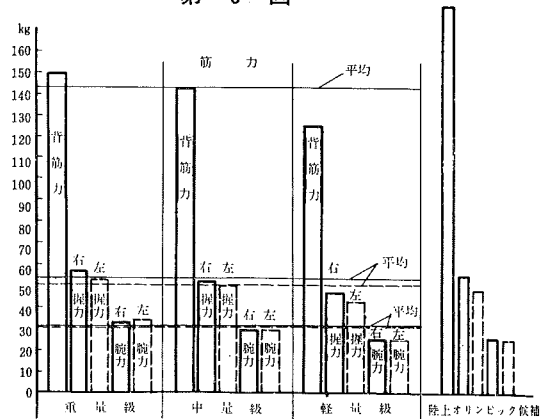
	背筋力 体重 ×100	右握力 体重 ×100	右腕力 体重 ×100	右腕力 上腕圍 ×100
柔 道	178.9	67.2	38.0	78.3
レスリング	253.9	75.0	58.1	115.5
陸 上	267.6	81.3	38.1	85.5

に大分劣ってはぼ等しい値を示した。腕力を屈曲上腕圍で割った場合でも同様であって、柔道選手が絶対筋力で相当な値を示していても、上腕の横断面積に比較した腕力はレスリングに比べて極めて低いといえる。このように柔道選手が、同系統の格技であるレスリングと比較した場合に握力のみわずかに優れ、背筋力、腕力ともに劣っており、筋の効率も悪いという点から考えて、その原因は余分な皮下脂肪の沈着と合理的なすぐれた筋力養成のトレーニングが欠除していたためと考えられる。

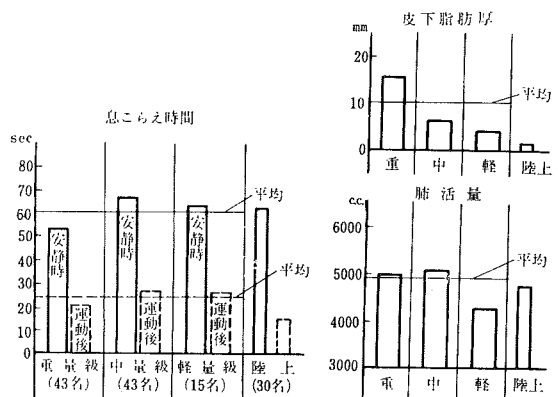
4. 呼吸機能 息こらえ時間は測定者が「大きく息をはいて、大きく吸って、少しはいて止め」という号令をかけて、被検者が息を止めた時から我慢しきれなくなった時までの時間をストップウォッチで測定した。

第7図、安静時息こらえ時間においては柔道選手、レスリング選手ともに60数秒にて大きな差は認められなかった。重量級選手が安静時、

第 6 図



第 7 図



運動後ともに最も短かかった。運動後息こらえは、毎秒3回のテンポでその場駆足を一分間行い、その直後安静時と同様の号令をかけて測定した。運動後息こらえ時間の総平均は23.6秒で、陸上選手よりも一見すぐれた値を示しているが、陸上選手の場合にはより大きな運動負荷を与えているので比較する事は出来ない。

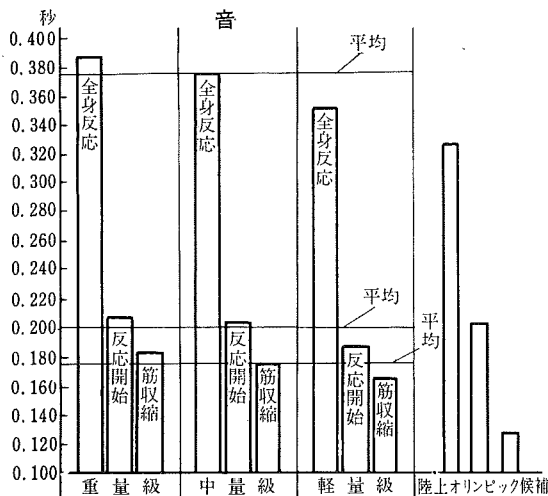
肺活量はKYS式肺活量計を用い、3回の試行のうち最大値をとった。総平均では、柔道選手が最も大きな値(4900cc)を示し、重量級平均と中量級平均をみると、中量級の方がむしろわずかに大である、軽量級と中量級では非常に差が大きい。

5. 皮下脂肪 (第7図参照) 皮下脂肪厚は、キース・ブローゼック氏皮下脂肪厚測定器により腹皮厚を測定した。第2表の数値は、実測値を2で割ったものである。柔道の総平均は10mmで、レスリング 4.4mm、陸上 2.1mm、に比べ非常に厚い事がわかった。特に重量級では平均15.6mmで中には28.5mmを示すものが居た事は、明らかに皮下脂肪のつきすぎといえよう。従って重い体重は皮下脂肪が原因であり、体重に比較して筋力がないのも当然といえるであろう。

6. 敏捷性 従来反応時間の測定には、手又は足を用い、光あるいは音の合図にたいして被検者がある筋肉運動をする。即ち「反応」をする局所反応時間が計られてきた。しかし実際の競技活動により密接に関係するものは、跳躍したり、走ったりする時の大筋群の活動と考えられるので、本測定においては音や光刺激に対するすばやい跳躍運動を東京大学体育学研究室試作による全身反応時間測定器によって測定した。同測定器によると刺激に対する跳躍動作開始時期と動作完了時期とを判定する事が出来、前者は神経性機構により、後者は筋収縮機構によると考えられる。従って、第8図、第9図に示す反応開始時間と筋収縮時間とは全身反応時間を二つの要素に分けたものである。

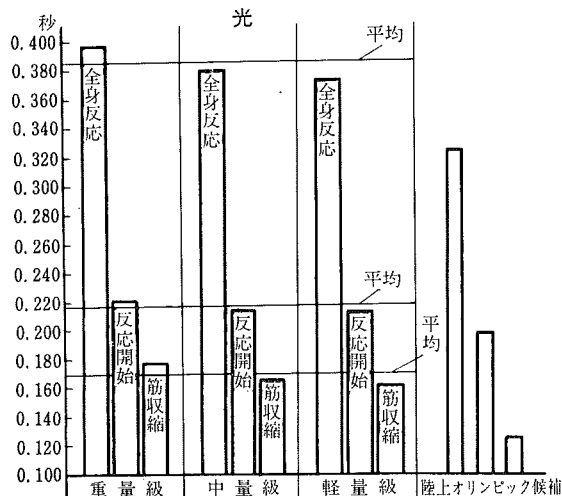
第8図

全身反応時間

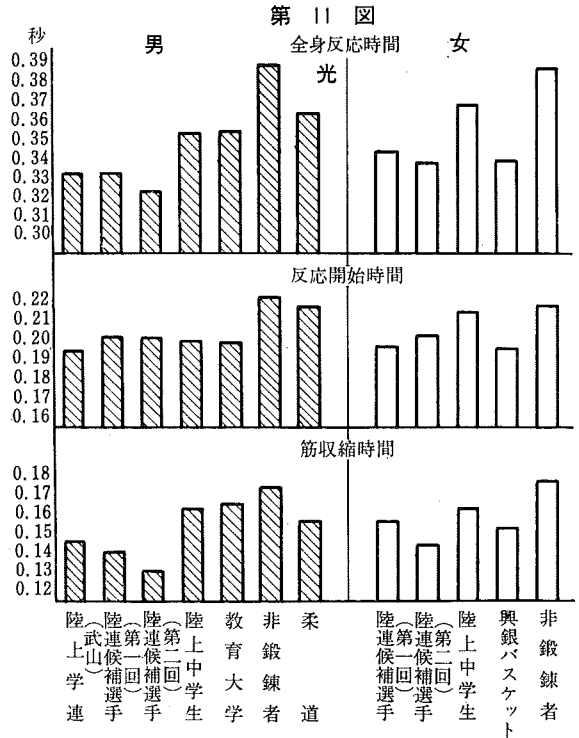
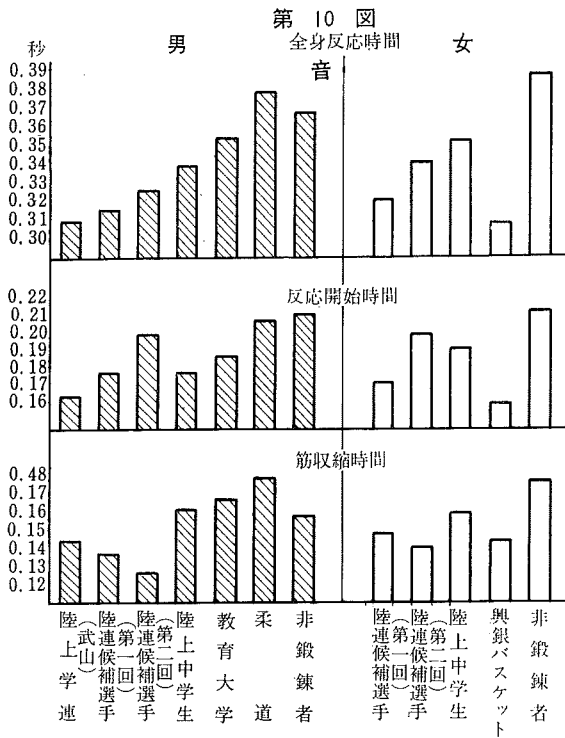


第9図

全身反応時間



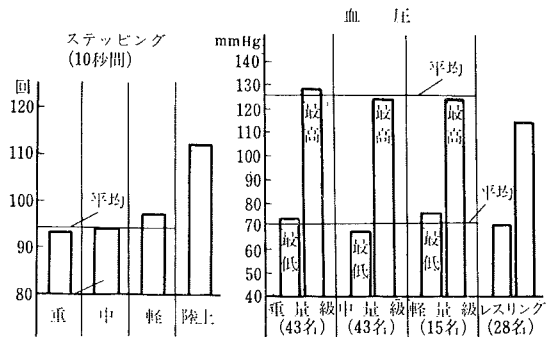
柔道選手の全身反応時間平均は音0.375秒、光0.385秒であり陸上選手に比べると極めて遅い事がわかる。従ってその構成要素である反応開始時間も筋収縮時間も遅い。これを他の競技種目や一般人と比較してみると(第10図、第11図参照)柔道選手がいかに遅いかがよくわかる。このように反応開始時間も、筋収縮時間もともに遅いという事は、柔道選手が神経要素においても、筋肉要素に



おいても、このような型での敏捷性に欠けるといふ事を示しており、これはおそらく、柔道という運動現象が極めて複雑な型での敏捷性を必要とし、このような単純な神経のパターンは錬磨されていないのかもしれない。又筋収縮時間の長い事は、重い体重を持ちあげる為に普通人の場合よりも時間がかかる為であろう。これは軽量級選手が、筋収縮時間において重量級選手よりも大変に短い事からも推量出来る。軽量級、中量級、重量級と体重の増加に伴い反応時間が長くなる事は、体重の重いものほど敏捷性に欠けるといふ事を示している。全身反応時間の2つの要素のうちトレーニングによってどちらの要素が短縮するかは明白ではないが、筋収縮時間の短縮は十分に予想される。従って柔道選手においても、瞬発力の養成と注意力の集中を促すようなトレーニング法を採用する事によって可能な限り敏捷性を増す事が出来ると思う。

尚脚のみの敏捷性を示す10秒間のステッピングテストでは、総平均94でほぼ一般人と等しく陸上選手などに比べては極めて劣る。(第12図参照)

第 12 図



7. 循環機能 血圧は、リパロッチ型血圧計により最高血圧と最低血圧を測定した。

その結果は、総平均最高血圧125.5mmHg、最低血圧70.8mmHgであってレスリング(最高114.4mmHg、最低70.1mmHg)選手よりも最高血圧がかなり高い。しかしながら一般にスポーツ選手においては最高血圧はあまりかわらないが、最低血圧は下降する傾向が認められているので、最高血圧が高いといっても脈圧が54.7mmHgである事から考えてさほど心配する必要はない。しかしながら

数名のものが150mmHg以上の高血圧症状を示しており、何かの原因によって容易に高血圧症となる可能性を持つ者が多いという事は考えられる。

### まとめ

(1) 柔道選手の平均体重は、79.5kgで一般人や他のスポーツ選手（プロ相撲を除く）に比べ非常に重い事がわかった。

(2) 身長平均は171.8cmで、重量級と中量級の間よりも、中量級と軽量級の間には大きいハンディキャップがある事がわかった。

(3) 伸展上腕曲、屈曲上腕屈とも平均では、レスリング選手や陸上選手よりも大であるが、筋の収縮肥大率はレスリング選手が最もすぐれていた。

(4) 胸囲平均は100.6cmで他の競技種目に比べ極めて大きい事がわかった。

(5) 腰囲は、胸囲よりも約10%短い。

(6) 指極は、身長よりも約3.6cm長く、身長の場合と同様に中量級と軽量級の間には大きな開きがある事がわかった。

(7) 重量級の選手は、極めて柔軟性に欠ける。

(8) 筋力は、レスリング選手に比べ握力においてわずかに優れ、背筋力、屈腕力ともに非常に劣る。更に各筋力を体重で割って体重との比率が算出してみると、背筋力、握力、屈腕力ともにはるかにレスリング選手に及ばない事がわかった。屈腕力と上腕断面積との比率に於ても同様の傾向である。

(9) 重量級選手が安静時、運動後ともに息こらえ時間が短かった。

(10) 肺活量は、レスリング選手よりも大きな値を示した。

(11) 柔道選手は全般的に皮下脂肪が厚いが、中でも重量級選手は極端に皮下脂肪が厚い事がわかった。

(12) 全身反応時間は、他のスポーツ選手に比べて大変に遅く、その構成要素である反応開始時間も筋収縮時間もともに遅い事がわかった。体重の重いものほど反応時間が遅い。

(13) 血圧は、最高血圧が幾分高いが、脈圧が大きいのでさしつかえない。

以上の体力分析により柔道選手が形態面においてすばらしい可能性をもっているが、筋力、敏捷性の面で非常に劣っている事は、十分に自己の潜在能力を発揮していないと考えられる。特に能力発揮を阻害しているものは、厚い皮下脂肪と筋力、敏捷性を養成する合理的、能率的なトレーニングが行なわれていない為と考えられる。中でも背筋力の劣っている事を背筋力は柔道に必要なからなくてもよいのだといった誤った考え方をあらため、技術と精神面との関連性の上に体力の全面発達をはかることこそ肝要といえよう。

柔軟性は、かなり良好な値を示したが、これでももちろんよいというものではない。更にハーバード・ステップ・テストやトレッドミルテストにより呼吸循環機能について精細な分析が必要である。又本測定では測定者、設備用具の関係から、持久力、平衡性、運動能力等の測定項目が欠けているので柔道選手の体力の全貌を把握したとはいえない。従って今後の測定には、更に測定項目をととのえ万全を期す必要がある。

## 文 献

- (1) 猪飼道夫，浅見高明，芝山秀太郎：全身反応時間の研究とその応用 Olympia 1961. 8月号，No. 7
- (2) 猪飼道夫，杉本良一，石河利寛：スポーツの生理学 同文書院 1960
- (3) 松井三雄，水野忠文，江橋慎四郎：体育測定法 体育の科学社 1961



- 
- (4) W. E. Woodson 原著, 青木和彦, 野本明共訳 人間工学 コロナ社 1956
  - (5) C. H. Mc Cloy ; Tests Measurements in Health and Physical Education.  
Appleton Century-Crofts, Inc. 1954
  - (6) H. H. Clark ; Application of Measurements to Health and Physical Education.  
Prentice-Hall, Inc. 1959