

重量拳選手調査報告（第9報）
重量拳における体力測定の意義

財団法人 日本体育協会
東京オリンピック選手強化対策本部
スポーツ科学研究委員会

重量挙選手調査報告（第9報）

重量挙における体力測定の意義

ウエイトリフティング トレーニングドクター

小 野 三 嗣

I 緒 言

スポーツに於ける科学的トレーニングの重要性が指摘されて以来、各種のスポーツ選手の体力測定が盛んに行われるようになった。運動種目によつては、その種目の選手としての優秀性と、体力測定に於ける卓越性とが、比較的簡単に結び付き、1目瞭然の結果を示しているものもあるが、他の種目では体力測定上の評価が、そのまま種目別運動能力の尺度に適合せず、体力測定そのものの意義を理解するのに苦しんでいるものもある。

重量挙競技は、その与える外観上から、最も素朴的なスポーツ種目の1つであり、従つて、所謂筋力的な指標によつて、その大部分を理解出来るものと考え勝ちであるが、既に第4報に於て述べたように、実際競技と殆んど同一姿勢と見做し得るようにセットしたストレングスメーターの指針と、記録との相関度は予想以上に少いのであつて、そのよつて来る原因を追究することは、筋肉トレーニングを主体とする重量挙にとつては極めて重要な問題である。

II 対象及び方法

重量挙オリンピック候補選手から国体出場高校選手に到るまでの各階級の日本選手、及び東京国際スポーツ大会出場外国重量挙選手並びに一般健康大学生を被験者として、スポーツ科学研究委員会編集の体力測定手引きに示された身体計測、筋力測定のほか、機能筋力計、ストレインゲージ利用による筋収縮曲線の描記、努責試験、筋収縮速度測定、16mm撮影によるバーベル挙上速度測定等を行い、競技記録との関係を研究した。

III 結果及び考察

(1) ストレングスと記録について

第1表は昭和38年のインターハイに出場した選手229名の競技記録と、試合当日終了直後に於ける握力及び背筋力並びに上腕屈を表示したものであるが、四肢筋力及び軀幹筋力の指標の1つである握力、背筋力が競技記録とどのような相関を示すか、計算結果を第2表に掲げた。

第1表 昭和38年度インターハイ出場選手229名の平均値

項 目		値
体 重 kg		60.21 ± 8.11
上 腕 屈 cm	右 伸	29.97 ± 2.05
	右 屈	32.16 ± 1.88
	左 伸	29.55 ± 2.07
	左 屈	31.43 ± 2.02
握 力 kg (左 右 計)		89.49 ± 12.7
背 筋 力 kg		192.0 ± 11.6
記 録 kg	P	71.18 ± 10.57
	S	75.09 ± 10.01
	J	98.75 ± 12.64
	T	242.26 ± 32.7

第2表 記録筋力の相関表（インターハイ）

事 項	係 数
背筋力 ↔ トータル記録	0.430
握 力 ↔ トータル記録	0.422
背筋力 ↔ 握 力	0.595

このように背筋力、握力の筋力相互間にはある程度の正相関がみられるのに、これらの筋力と競技記録との間にはいづれも相関が認められない。これを更に、同じ高校選手でも第3表所載の、昭和38年度国体上位入賞者（高校の部）について、記録と背筋力の相関係数は0.245と悪い。しかし

第3表 昭和38年国体上位入賞者(高校の部)

級	氏名	年令	体重	胸囲	上肢長		上腕囲				前腕囲		手頭囲		背筋力	握力		記録			
					右	左	右		左		右	左	右	左		右	左	P	S	J	T
							屈	伸	屈	伸											
フ ライ 級	佐々木哲英	17	51.35	83.4	66.0	66.5	30.6	27.4	29.9	27.4	25.1	24.9	15.7	15.3	44.0	47.0	80.0	85.0	105.0	270.0	
	寺沢健夫	18	50.92	86.2	69.0	69.0	29.1	26.0	28.2	26.2	25.3	24.5	16.0	16.0	50.0	48.5	75.0	75.0	95.0	245.0	
	橋本勳	18	51.95	82.0	69.3	69.3	28.7	25.9	27.8	26.0	24.5	24.5	16.1	16.1	55.0	52.0	70.0	72.5	97.5	240.0	
	三木功司	17	50.95	83.2	63.6	63.5	29.5	25.6	29.0	26.7	24.5	24.7	15.7	15.6	48.5	51.0	55.0	75.0	95.0	225.0	
	山下俊二	18	51.95	86.3	70.3	70.2	28.9	26.4	28.2	26.3	24.6	24.3	16.2	16.2	48.5	53.5	67.5	65.0	90.0	222.5	
中道信雄	17	51.06	84.2	71.2	71.2	28.5	26.3	28.4	26.4	26.0	25.5	16.8	16.5	49.5	46.5	60.0	67.5	90.0	217.5		
パン タム 級	小松六支	16	55.37	87.1	73.8	73.6	29.8	27.6	29.8	27.1	25.0	25.0	16.6	16.5	61.0	54.5	80.0	90.0	117.5	287.5	
	河原研一	18	55.98	90.0	69.2	68.5	30.5	28.9	30.2	26.4	26.6	25.4	16.4	16.5	60.5	58.0	75.0	85.0	105.0	265.0	
	堀内武志	18	55.56	92.3	67.3	67.2	33.5	28.8	31.0	27.6	27.2	26.3	16.1	16.6	52.0	52.5	80.0	77.5	105.0	262.5	
	湯浅勇	17	55.43	84.6	69.6	69.5	30.2	26.9	29.5	26.5	26.5	26.0	17.0	16.8	230	64.5	72.5	85.0	100.0	257.5	
	日根野弘国	18	55.57	86.5	70.2	70.5	30.1	26.9	30.2	26.9	25.7	25.2	17.0	16.6	170	55.5	70.0	75.0	100.0	245.0	
フ エザ ー 級	鋤田敏雄	18	58.22	89.6	70.2	70.2	32.7	28.5	31.2	28.2	26.7	26.2	15.8	15.4	52.5	55.0	90.0	87.5	122.5	300.0	
	山際秀雄	17	59.07	91.7	69.4	69.8	32.0	29.0	33.1	29.1	27.3	27.3	15.6	16.4	53.0	59.0	82.5	90.0	107.5	280.0	
	西浜千明	17	59.34	90.5	72.3	72.1	30.5	27.4	30.2	27.3	26.7	26.3	17.7	17.7	60.0	55.0	77.5	82.5	102.5	262.5	
	金子正二	18	65.23	89.0	74.3	73.8	31.2	28.1	30.9	28.4	26.2	25.6	17.1	17.1	62.0	55.5	90.0	97.5	120.0	307.5	
	金子耕二	16	64.50	93.4	66.2	66.0	34.3	32.0	34.0	31.2	27.6	27.6	18.1	17.9	200.0	55.0	85.0	85.0	115.0	285.0	
ミ ドル 級	大川正喜	17	61.55	90.4	76.6	76.5	31.1	28.3	30.8	27.1	26.0	25.3	16.4	16.1	180	52.5	65.0	65.0	97.5	227.5	
	多小田一紀	18	74.35	101.9	72.2	72.0	32.2	30.5	33.1	30.5	27.7	27.1	17.1	17.1	200	42.0	112.5	102.5	140.0	355.0	
	馬上寿三雄	17	73.26	108.1	72.8	71.8	35.5	30.4	35.3	30.6	28.5	27.6	17.2	18.0	200	68.0	105.0	105.0	135.0	345.0	
	須田清	17	70.10	95.4	72.7	72.5	33.4	30.8	32.2	30.7	28.4	27.8	16.7	16.7	220	60.5	100.0	100.0	132.5	332.5	
	新村守保	18	78.03	102.0	76.7	76.4	33.7	31.8	34.3	31.9	29.0	29.0	18.2	18.1	210	55.0	102.5	110.0	137.5	350.0	
ラ ヘ イ ト 級	渡辺進	17	75.16	99.6	68.3	67.9	34.4	28.7	34.0	29.3	27.7	28.3	17.1	17.5	250	76.0	95.0	97.5	132.5	325.0	
	柄沢修	18	81.35	98.1	78.7	78.5	32.0	28.5	31.8	28.4	26.7	26.8	17.2	17.0	220	65.0	80.0	105.0	122.5	307.5	
	小耐昭雄	18	75.04	95.7	73.2	73.0	33.1	30.3	33.6	29.7	28.3	27.6	18.5	17.6	185	56.5	70.0	70.0	97.5	235.0	
全平均値		62.5	91.46	±9.57	±6.93	31.67	±1.97	26.67	±1.31	16.92	±0.91	199.58	±25.37	111.25	±13.16	280.0	±41.6				

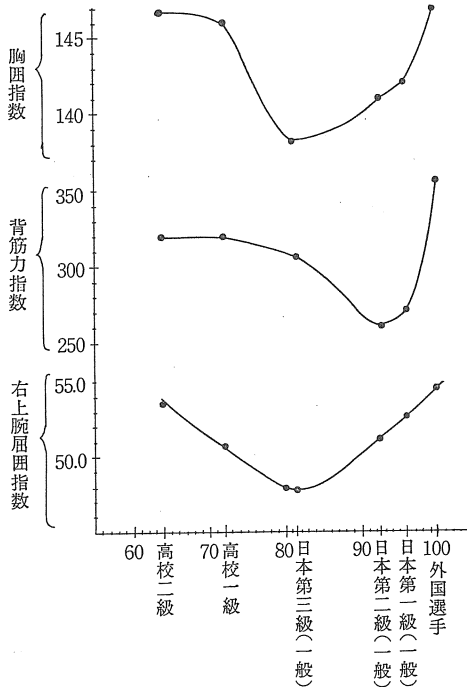
第4表 昭和38年度国体上位入賞者体力一覧表(一般の部)(1)

級	氏名	年令	体重	胸囲	上肢長				上腕囲				前腕囲		手頭囲		背筋力	握力		記録			
					右		左		右		左		右	左	右	左		右	左	P	S	J	T
					屈	伸	屈	伸	屈	伸	屈	伸	右	左									
フライ級	白川賢一	22	51.27	85.5	66.1	30.5	26.8	30.2	26.6	26.5	25.4	16.0	16.0	170	56.5	57.0	90.0	87.5	115.0	292.5			
	三井省三	20	51.64	89.9	67.5	31.1	28.1	30.6	27.4	25.0	24.4	15.9	15.6	180	60.0	51.5	90.0	82.5	112.5	285.0			
	大森正人	22	51.66	87.4	72.4	30.6	26.8	29.7	26.0	24.5	24.7	15.6	15.1	180	54.0	50.5	85.0	87.5	112.5	285.0			
	松浦義勝	24	51.81	85.6	69.4	29.5	25.7	29.1	26.2	23.6	23.3	16.2	15.9	200	53.0	52.0	75.0	92.5	115.0	282.5			
	山本羽吉	24	51.95	86.7	67.5	30.5	27.1	30.3	27.0	25.1	24.3	15.8	15.3	210	64.4	62.0	80.0	85.0	105.0	270.0			
バンタム級	一の関史郎	19	55.74	86.2	66.7	31.3	28.4	31.3	28.4	25.6	26.0	16.0	16.2	200	54.0	57.0	100.0	107.5	137.5	345.0			
	阪上勝美	21	55.43	85.9	66.3	34.1	29.1	32.8	28.6	26.8	26.0	15.7	15.6	200	54.0	53.5	95.0	95.0	125.0	315.0			
	伊沢傑	21	55.77	91.1	71.2	31.8	29.2	31.8	28.8	25.5	25.0	16.2	15.7	180	50.0	53.0	87.5	97.5	125.0	310.0			
	谷合時雄	20	55.76	92.7	69.3	32.9	29.1	31.4	28.6	26.0	25.8	15.4	15.6	225	60.0	54.5	90.0	95.0	122.5	307.5			
	川崎武	20	55.41	87.6	67.7	32.3	29.1	32.0	29.4	26.0	25.7	16.4	16.3	175	54.0	49.0	90.0	97.5	115.0	302.5			
	鈴木孝臣	20	55.92	85.7	69.3	31.9	28.9	31.6	28.3	25.4	25.3	15.8	15.6	180	62.5	63.0	87.5	95.0	120.0	302.5			
	石井誠一	18	55.23	90.6	68.6	32.8	27.9	31.5	27.5	27.5	26.2	16.6	16.7	160	59.0	58.5	90.0	92.5	115.0	297.5			
フェザー級	福田弘	21	58.25	88.8	70.2	33.9	29.8	33.5	29.4	26.5	27.0	16.6	16.9	240	62.5	60.0	110.0	110.0	135.0	355.0			
	荒木剛	22	59.95	90.5	70.5	33.5	29.5	32.5	28.7	26.5	26.5	16.0	16.5	170	50.0	50.0	97.5	102.5	130.0	330.0			
	加藤光男	22	59.40	94.7	72.7	32.8	29.9	32.1	28.4	27.2	26.7	16.6	16.2	195	50.0	55.0	95.0	100.0	125.0	320.0			
	岡本英明	22	59.50	94.0	70.9	33.9	30.1	32.1	29.3	26.9	25.8	16.1	16.4	185.5	66.5	58.5	95.0	100.0	125.0	320.0			
	鈴木紀夫	22	59.36	93.6	67.4	34.0	30.2	33.4	28.9	27.0	26.0	16.5	15.7	165.0	58.0	51.0	95.0	100.0	120.0	315.0			
	松島靖夫	20	59.98	86.0	71.0	32.0	28.0	30.5	26.0	27.0	25.5	17.0	17.4	235	67.0	56.5	85.0	105.0	120.0	310.0			
	小藪井進	22	59.86	91.1	73.7	32.4	29.1	31.7	29.1	26.0	25.8	16.8	16.1	215	73.0	68.5	90.0	90.0	125.0	305.0			
ライト級	柱川孝三	26	67.18	95.7	68.4	34.7	31.5	34.6	31.0	27.1	26.2	16.7	15.9	240	61.5	54.5	120.0	112.5	150.0	382.5			
	木村岳夫	20	67.20	96.7	69.2	34.6	31.3	34.5	31.3	28.8	28.0	17.7	16.8	275	60.0	57.0	112.5	110.0	152.5	375.0			
	藤原富秋	18	67.44	98.3	76.4	34.0	30.8	35.6	32.4	26.5	26.4	16.1	16.1	180	71.5	65.5	100.0	112.5	145.0	357.0			
	平鍋慎一	19	66.74	90.3	74.8	32.8	29.4	32.7	28.8	27.4	27.5	17.6	17.3	180	60.0	53.0	107.5	105.0	132.5	345.0			
	押樋篤典	23	67.01	95.2	73.4	36.2	31.3	34.3	30.8	28.2	27.0	17.8	17.7	230	59.5	55.5	100.0	105.0	130.0	335.0			

第4表所載の一般上位入賞者の記録背筋力相関係数は0.445で少々好転の徴をみせる。

このような位相変化は、挙上点数階級別の対体重胸囲指数、上腕囲指数、背筋力指数（第1図）の位相変換図が、明らかな同一傾向を示していることによつても首肯出来るのであるが、トレーニングに伴う周囲値の減少は、皮下脂肪等の脱失により、その後にはきつづく上昇変化は、筋実質の肥大等によつても説明出来る。問題は周囲値とし

第1図 挙上点数階級別対体重指数変化図

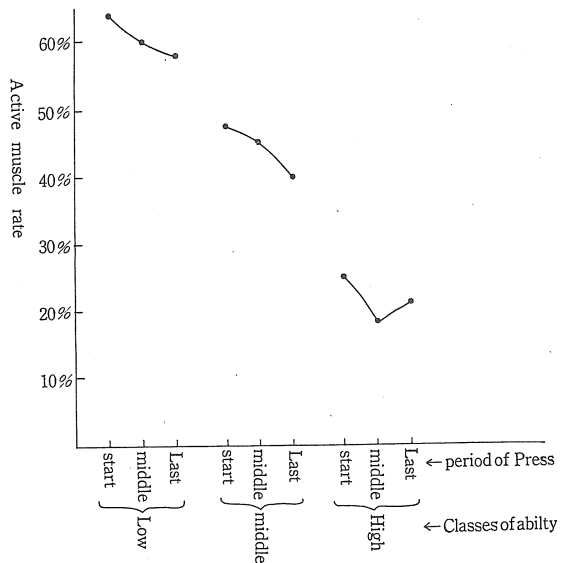


ては既に上昇に転じている階級においてなお、著しいストレングスの減少傾向が証明され、反転上昇を見る時期が非常に遅くずれている点であつて、この筋肥大傾向とストレングスの増加との不一致ということは、少なくとも、ヘンチンガーなどの所説「筋の示すストレングスは筋の生理学的横断面積に正比例し、生理的横断面積あたりの発生張力は性、年齢等にかかわらず一定である」とは矛盾している。

また第2図は、自己最高記録の80%プレス達成時の筋作動率を、挙上点数群別に対比した図であるが、このように挙上点数が高ければ高いほど筋作動率が低下している。言いかえれば高度にト

レーニングされた者ほど、数少ない筋群の活動によつて高度の運動能力が発揮出来ることを示しているものであつて、少くとも筋はトレーニングによつて、唯一方向きな所謂陽性的効果の発展という形だけをたどるものでないことを示唆している。即ち筋トレーニングの効果は、複合的な運動に関する共同筋群の活動度を示標として観察する限り、拡張的或いは汎化的な方向にむかうものでなく、むしろ集中的、縮小的な形をとるものであると見ることが出来るようである。これは第7報の重量挙3種目実施時の筋作動率の、同一被験者群における継時的観察に於て得られた結果とも一致している。

Fig. 2 Difference of active muscle rate 80% press of weight lifting, between each classes of ability.



第5表は、日本オリンピック候補重量挙選手が、着実に記録が向上し、挙上点数が上昇して行くに従つて、機能筋力計で計測した、肘関節角45°、90°、135°の夫々の姿勢における上肢挙上力（ストレングス）がどのように変化して行つたかを示した表であるが、このように必ずしも平行関係を示さない。しかし外国選手のそれと、一般大学生の示す値とを対比して考えてみれば、大局的には正の相関を持つているものとみて差支えないものと言えるようである。しかしいずれにせよ、現実のトレーニング効果を見るような段階に於て、所

第5表 挙上点数と上肢挙上力との関係

選手群 (挙上点数)	$P_2(45^\circ)$	$P_4(90^\circ)$	$P_6(135^\circ)$	
外国選手 99.0	162.5	103.0	135.3	
オリンピック候補選手	93.4 (38.12.21)	129.6	100.4	139.0
	92.6 (38.8.5)	126.0	97.7	102.0
	91.3 (38.5.5)	128.8	96.4	114.5
	89.6 (37.11.28)	141.4	101.5	146.3
	87.0 (37.5.28)	132.4	85.4	124.5
対照群 (一般大学生)	97.5	61.0	74.2	

謂ストレングスと筋力の有効な発揮には直線的な関係がなく、複雑な因子が参加してくるということは、トレーニング処方確立及び効果の判定という問題を極めて困難にしていると言えるのであつて、このへんの因子分析を行うことが今後に残された最も大切な課題である。

(2) 周囲値の示す意味

重量挙選手の、胸囲、右上腕屈囲を対体重指数としてあらわしたものを、挙上点数群別に配列してみると、80点前後を谷底とする2相性の曲線が得られることは、既に第1図に述べたのであるが、前腕囲、下腿囲、大腿囲などにも殆んど同様の傾向が認められるのであつて、前述したような理由によると思われるのであるが、最も興味深い事実は、昭和38年度第18回山口国体の上位入賞者64名について、右上腕屈囲と記録との相関図を作成したところ第3図のようになり、係数は

0.781と極めて高度の正相関を証明したことである。

同一母集団について行つた、ストレングスとしての代表値背筋力、握力については0.50未満の極めて低い相関しか示さないのに、上腕屈曲との相関がこのように高いことは、所謂運動能力としての筋力評価の代表値としては、ストレングスよりもむしろ周囲値の方が信頼性が高いことがあり得ることを示したものであつて、素朴な間接的な筋の太さの方が、かえつて運動能力を直接的に表現しているということは、前項とも関連してストレングスの示す意味を考えさせることがらである。外国選手と日本オリンピック候補選手の周囲値の比較については、既に前報(オリンピア21)において考察を加えたので重複をさけるが、骨格筋系の発育は必ずしも骨格系の横径発育と相伴うものでないように見られる事実は、更に研究を要する点である。

(3) 筋持久力について

10秒間隔に行う握力の反復測定値の示す数値の動向は、所謂エルゴグラフ的な観点にたつて、最大作業の反復持続能を現わすものと考えられ、その意味に於て定回次反復後の極大値低下度は、1つの筋作業持久力の尺度として利用出来るものと考えられる。

第6表はオリンピック候補選手の握力の遞減状況を示したものであるが、第5回目の測定値は、第1回目の値の92.5%前後であり、第7回目の値は91%前後となつており、某医大学生100名

第3図 右上腕屈囲と記録との相関

記録 右上腕屈囲	記録						
	240kg 未満	240kg 以上 ~280kg 未満	280~320	320~360	360~400	400kg 以上	
28.0cm 以上 ~30.0cm 未満	3	2	2			7	
30.0~32.0	1	6	6	1		14	
32.0~34.0	1	1	8	8		18	
34.0~36.0			4	4	4	1	13
36.0~38.0				2	4		6
38.0~40.0				1	2		3
40.0cm 以上			1		1	1	3
	5	9	21	16	11	2	64

第6表 握力反復試験

	1		2		3		4		5		6		7	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
古山	51.0	51.0	52.5	50.0	53.5	47.5	54.5	48.0	55.0	47.0	53.0	43.5	50.0	45.5
木下	60.0	52.0	59.5	54.0	57.0	54.5	54.5	50.0	55.0	48.5	53.0	49.5	51.5	46.0
桂川	48.5	46.0	46.5	42.5	45.5	41.0	44.0	36.5	44.0	39.0	44.5	39.5	41.0	37.5
石川	53.0	48.0	49.5	47.5	54.0	51.0	51.0	49.0	50.5	51.0	50.5	52.0	54.0	48.5
継岡	73.5	72.0	74.0	72.0	71.0	66.5	69.0	63.0	68.0	62.5	66.5	62.0	65.5	62.5
大内	69.0	54.0	58.0	52.0	56.5	47.0	47.5	52.0	55.0	59.0	57.5	57.5	60.0	50.5
小野田	48.5	44.0	49.5	47.5	44.5	48.5	38.0	46.0	41.5	43.5	43.5	43.0	45.5	40.0
渡辺	61.5	59.0	60.5	61.0	59.5	58.0	59.5	58.0	60.0	58.0	58.0	56.0	56.5	55.5
阪上	43.0	39.5	40.5	35.0	38.0	33.5	40.0	32.0	38.0	30.5	36.0	29.5	36.0	32.0
三宅	61.0	47.0	61.5	50.0	59.5	51.0	55.0	47.5	57.0	43.5	55.5	53.5	53.5	50.5
三輪	55.5	52.5	55.0	49.5	52.0	53.5	48.0	51.0	50.5	47.5	50.0	52.0	44.0	46.0
一の関	43.0	45.0	43.5	45.0	39.5	39.0	41.0	43.5	39.5	37.5	34.0	43.5	44.0	42.5
山崎	48.5	49.0	47.5	47.5	46.5	45.0	42.0	49.0	41.5	48.0	39.5	46.5	38.5	47.5
計	716.0	659.0	698.0	653.5	677.0	636.0	644.0	625.5	655.5	615.5	641.5	628.0	640.0	604.5
平均	55.1	50.7	53.7	50.3	52.1	48.9	49.6	48.1	50.4	47.4	49.3	48.3	49.2	46.5
対第1回百分率									91.5	93.5			89.4	91.9

の低下率と、殆んどその軌を1にしている。従つて現在行っている重量挙選手の筋肉トレーニングは重量挙そのものの記録向上には、即ち瞬発的集中力の発揮という面には効果があるが、持久性という点では何の影響もあらわれていないことを意味している。R. Vanderhoof, C. Imig, H. Mines等によれば静的トレーニングは筋のストレンクスは増大させるが、持久性を増さないが、動的トレーニングの反復は持久性をも増加させると言っているが、この重量挙選手の成績から考えると、持久性の増進には、そのトレーニング方法が動的であるということのほかに、あくまでも軽負荷でしかも相当の長時間すばやい反復運動を行わせるということが必要なのであつて、同じ動的運動でも重量挙選手が行うような大重量の短時間の緩慢な反復では、持久性という点では、殆んど効果が現われていないものと考えた方がよいようである。

(4) 張力発生速度

動的な筋収縮の速度は、等尺性の状態で計測さ

れるストレンクスと、ある程度の正相関を示すことは中西等の実験によつても確かめられている。ある範囲内の一定条件下に於てはこの関係が乱される可能性があることは、実験的のみならず、経験的にも例証が得られるが、先づ大局的にみれば、特に内部抵抗を増加させるような条件がない限り、ストレンクスが大きいものほど、等張性の筋収縮速度が大きいものとする方が常識的であると思われる。

筋が外界に向つて何等かの仕事をする場合、このストレンクスとスピードの2要素のほかに考えなければならぬ第3の要素がある。即ち等尺性張

第7表 等尺性張力発生所要時間及最大張力比較

項目	最大張力 (kg)			5kg→10kg所要時間 (秒)		
	M	σ	m	M	σ	m
区分						
オリンピック候補選手	29.32	4.67	1.56	0.405	0.117	0.039
一般学生	18.33	2.13	0.616	0.467	0.107	0.031

第 8 表 各角度に於ける最大張力及び所要時間差の 1 例

選手名	肘関節角	右					左				
		0~5 (kg) 秒	5~10 (kg) 秒	10~15 (kg) 秒	0~最大 kg		0~5 (kg) 秒	5~10 (kg) 秒	10~15 (kg) 秒	0~最大 kg	
					秒	kg				秒	kg
藤原	45°	1.30	0.58	0.72	2.60	23.0	1.09	0.60	—	2.05	20.3
	90°	0.92	0.50	0.48	3.10	30.5	0.90	0.52	0.62	3.25	28.0
	135°	0.95	0.38	0.42	2.90	31.0	1.03	0.50	0.55	2.92	27.0
葉坂	45°	0.84	0.56	0.66	3.45	26.2	0.90	0.95	—	3.05	22.0
	90°	0.70	0.49	0.62	2.90	28.0	0.70	0.52	0.64	2.75	26.5
	135°	0.85	0.55	0.50	2.90	29.0	0.65	0.45	0.56	2.50	26.0
石川	45°	0.51	0.39	0.57	3.16	37.0	0.82	0.53	0.50	2.52	27.0
	90°	0.84	0.61	0.50	4.10	34.0	1.35	0.63	0.58	5.95	31.5
	135°	0.70	0.39	0.39	2.55	33.5	0.65	0.45	0.40	1.80	25.0
山口	45°	0.37	0.33	0.35	1.34	25.0	0.38	0.32	0.38	1.71	27.0
	90°	0.38	0.37	0.37	1.25	24.5	0.35	0.31	—	1.05	21.0
	135°	0.35	0.26	0.30	1.25	26.0	0.35	0.29	0.39	1.35	25.5
大内	45°	0.54	0.34	0.35	2.10	31.5	0.76	0.40	0.30	1.90	28.0
	90°	0.47	0.30	0.30	3.70	41.5	0.30	0.33	0.36	2.10	31.5
	135°	0.54	0.24	0.21	1.50	32.0	0.85	0.52	0.43	2.87	30.0
福田	45°	0.30	0.38	—	1.00	21.0	0.30	0.36	0.42	1.20	24.0
	90°	0.34	0.28	0.38	1.60	27.5	0.30	0.28	0.47	1.35	25.0
	135°	0.30	0.30	0.42	1.35	26.5	0.22	0.30	—	0.86	22.0
山崎	45°	0.40	0.37	—	1.04	21.0	0.34	0.35	—	0.94	21.0
	90°	0.40	0.35	0.49	1.70	26.5	0.38	0.33	—	1.02	21.5
	135°	0.45	0.38	0.38	1.39	25.0	0.35	0.33	0.24	1.03	24.0
窪田	45°	0.40	0.30	0.35	2.02	32.5	0.33	0.26	0.35	1.65	29.5
	90°	0.34	0.32	0.33	2.00	32.0	0.28	0.27	0.30	1.55	29.0
	135°	0.33	0.26	0.30	1.85	22.5	0.28	0.27	0.32	1.30	28.0
三宅	45°	0.65	0.75	—	2.30	22.5	0.68	0.68	0.72	2.70	26.0
	90°	0.38	0.30	0.44	2.50	33.5	0.38	0.38	0.49	2.75	29.5
	135°	0.49	0.46	0.50	2.74	34.0	0.50	0.50	0.58	3.00	30.5

力発生速度である。ストーンゲージ方式を利用してストレングスの計測を行なう場合、記録紙の送り速度を 50mm/sec ぐらいにしてやると、張力発生時間経過を詳しく知ることが、第 7 表は肘

関節角度 90° に於いて上腕屈曲最大張力を発生させた場合の、重量挙げオリンピック候補選手のそれと、一般学生の同一条件下の記録とを対比してみたものであるが、最大張力そのものは、差の検定

$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 6.58$ となり完全に有意の差があり、重量挙げ選手の方が明かに強大であると言えるのであるが、張力 5kg の点から 10kg の点にまで、張力を増加させるに要する時間の比較では $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 1.24$ となり、その差の有意性は認められない。即ち最大張力にこのような大差のある母集団間においても等尺性張力発生の所要時間には差が認められないのであるから、この時間はストレングスとは関係のない別個の要素であると考えてよいようである。恐らくは運動神経系機能の関係即ち単位時間あたりの運動単位の限界興奮数あたりが、最も支配的な役割を演じているものではないだろうかと考えている。これらの諸点については更に実験を追加して回を改めて論ずる

ことにする。

また第 8 表は、肘関節角度の差異によつて、上腕屈腕力及び、最大張力発生所要時間の変化の様相を例示したものであるが、その傾向は各自に異つており、決して一様ではないことも興味深い問題である。

(5) 努責時の血圧動揺について

重量挙げに於ては、自己の最高記録付近の重量でジャーク又はプレスを行なう場合、住々立ちくろみを生じて失敗することがあるのであるが、経験者に聞けば殆んど異口同音に呼吸法の失敗をあげるところをみても、恐らくは努責に伴う胸腔内圧の著しい変動が、心臓及び血管内血流に何等かの異常を惹起せしめるために生ずるものであろうことは想像に難くない。しかし現実には重量挙げ実施

第 9 表 努責時の血圧変動

姓	月 日	安静時		深吸气時		加圧(20sec)		20sec 後		40sec 後		60sec 後		加 圧 力
		高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	
葉 阪	30/7	121	70	140	80	145	83	138	80	134	76	128	68	140
	5/8	122	66	136	72	142	68	142	82	132	72	130	72	180
藤 原	30/7	130	80	110	90	146	98	160	96	140	92	140	90	120
	5/8	128	68	134	86	138	88	142	86	140	78	134	84	180
山 口	30/7	160	85	140	92	140	85	180	100	170	96	150	88	120
	5/8	138	78	134	74	146	86	136	78	130	74	130	78	105
福 田	30/7	124	82	130	64	114	60	146	78	137	70	138	72	100
	5/8	128	64	118	58	164	82	132	62	130	60	128	58	130
山 崎	30/7	150	90	135	92	190	100	180	98	158	80	156	84	190
石 川	30/7	130	68	128	64	160	98	138	72	120	70	120	70	90
	5/8	120	64	112	60	140	70	126	66	122	62	120	62	90
大 内	30/7	134	82	128	80	120	76	148	92	140	86	132	84	60
	5/8	132	60	120	62	140	72	132	70	124	66	128	64	70
古 山	30/7	134	60	130	70	170	108	150	82	140	76	134	72	140
	5/8	128	62	130	62	178	98	146	72	138	64	136	64	190
三 宅	30/7	128	70	120	72	150	82	146	84	136	74	124	68	120
平 均		2107	1149	2045	1178	2333	1354	2342	1298	2191	1196	2128	1178	2025
		131.8	71.8	127.8	73.6	145.7	84.7	146.4	81.1	136.9	74.7	133.1	73.6	126.7

中の選手の血圧、血流状況等を適確に観察記録する方法は未だ見出されていないので、今回はバーベルを持たずにに行い得る最大努責を行わせ、その時の血圧変動を記録してみたのであるが、第9表にまとめたように定静時、深吸気時、加圧時、加圧後20～60秒までを記録した総体的には最大血圧は深吸気時多少低下し、努責加圧により著しく上昇し、その後漸次減少60秒後には、大体開始時の値に復帰しているようである。個人別にみても、合宿開始日と終了日とを比較しても、特に明瞭な傾向差をみる事が出来ず、この程度の条件付加では、立ちくらの状況再現は不可能のように考えられるのであつて、どうしても実際競技中の計測が肝要であるように思われる。

(6) その他の項目について

反応開始時間、筋収縮時間の合計としてあらわされる全身反応時間は、今回の体力測定がはじめてであるので、重量挙そのものに対する意味づけを試みることは困難であるが、少なくともバレーボール選手、陸上競技選手に比較して、劣ることは無いと言つてよいようである。

ハーバードステップテストの成績は、昨年度末と比較して全然進歩していない。これは強化合宿等に於ては特に今年度、基礎体力練成のためのランニング、サーキットトレーニングなどが奨励されたのであるが、あくまでも、合宿中のみに限られ、選手各自がまだその必要性を自覚せず、自己の日常のトレーニング計画中に積極的に取り入れていないことの証拠であると思う。

肺活量は少々増加したようであるが、或いは前述のようなトレーニングが、ハーバードステップテストを改良するほどの効果は発揮出来なかつたが、合宿中だけでも行つたことが、肺活量的な面にはひびいているのかもしれない。

体前屈は柔軟性の指標と見られるが前年度の成績と大差がない。

垂直跳は前年度末は第10表のように62.1であつたが、前々年度末は61.6であり、今年末は63.4と、少し宛ではあるが逐年上昇の傾向を示していることは、重量挙記録の上昇と正比例的であつて、垂直跳が瞬発筋力の指標として用いられるところと考え合わせてみても相当の指標価値があるものと思われる。

第10表 運動能力 (昭38.7.30)

選手名	項目 垂直跳	体前屈	肺活量	ハド 1バ スト	反 応 時 間		
					全身反 応時間	反応開 始時間	筋収縮 時間
福田 弘	62	8.0	3700	81.0	0.363	0.216	0.147
古山征男	68	7.0	3600	/	0.326	0.186	0.140
藤原亮助	61	9.5	3750	78.1	/	/	/
山口隆弘	63	-1.4	4300	73.8	0.330	0.186	0.144
葉阪仁司	74	21.8	4700	92.0	0.381	0.209	0.172
山崎 弘	/	12.0	5250	/	0.335	0.166	0.169
大内 仁	67	14.8	4850	/	0.341	0.195	0.146
石川邦夫	55	6.7	5250	/	0.351	0.180	0.171
阿部 護	57	16.6	5200	85.2	0.299	0.149	0.150
平均	63.4	10.6	4511	82.0	0.341	0.186	0.155
昭37.11.28 の平均値	62.1	10.2	4173	83.0			

IV 摘 要

日本及び外国の重量挙選手の各層並びに、これらと同一年令層に属する日本人大学生を対照群として、種々の体力測定を行つた結果を、前報までに取りまとめた重量挙選手調査報告と対比検討した結果、大要次の如き結論をた。

(1) ストレングスとしての筋力と、重量挙記録とは必ずしも正相関を示さないが、これは筋肉トレーニングの効果が、直ちにストレングスの上昇という一次元的な関係を示さず、他の本質的に異つた若干の要素の複合発達により、運動能力的な筋力の発達を支持しているからであると思われる。

(2) 四肢軀幹部の周囲値は、初期筋肉トレーニングの段階では、筋力発生にどつては無用と思われる組織の消耗喪失を来す結果減少の傾向を示すが、ある時点を過ぎると筋肉組織の増加による、周囲値の漸増が認められるのであつて、しかもこの時期における周囲値は、重量挙記録と比較的高度の正相関を持つている。

(3) ウェイトトレーニングに重点を置いた現トレーニング方式では、筋持久力の増加はあまりおこらない。

(4) 等尺性の状態で発揮する最大張力即ちス

トレングスの大きさと、張力発生の加速度とは正相関が証明出来ない。

(5) 実験的努責では、立ちくらみの原因となると考えられている循環系の変化を惹起させることが出来なかつた。

(6) 現在選手が行っている程度の、ランニング、サーキットトレーニングなどでは、ハーバードステップテスト点は増加しない。

(7) 垂直跳の成績は比較的良く記録の消長をあらわしているように考えられる。

(欄筆するにあたり恩師名取教授の御校閲を深謝致します。本論文の一部要旨は第 17 回日本体力医学会総会に発表した。

参 考 文 献

- 1) 朝比奈一男：1962 年度バレーボール強化選手の体力測定結果，日本体育協会 (1962)
- 2) 猪飼道夫：1962 年陸上競技体力測定結果報告，日本体育協会 (1962)
- 3) 小野三嗣：重量挙げ選手調査報告 (第 1 報) 日本体育協会報告 (1962)
- 4) 小野三嗣： " 重量挙げ選手の体型及び体力について (第 2 報) 体力科学 10, 4; 192 (1962)
- 5) 小野三嗣： " (第 3 報 日本体育協会報告 (1962)
- 6) 小野三嗣： " 特殊筋力測定法による重量挙げ選手の筋力解析 (第 4 報) 体力科学 11, 2; 79 (1962)
- 7) 小野三嗣： " 筋電図による解析 (第 5 報) 体力科学 11, 3; 135 (1962)
- 8) 小野三嗣： " (第 6 報) 日本体育協会報告 (1963)
- 9) 小野三嗣： " 重量挙げ 3 種目の筋電図学的並びに運動力学的研究 (第 7 報) 体力科学 12, 1; 13 (1963)
- 10) 小野三嗣： " (第 8 報) 日本体育協会報告 (1964)
- 11) 小野三嗣：ウェイトリフティング選手の体力測定の結果，Olympia No. 21, 38 (1964)
- 12) 野村晋一，小野三嗣，窪田登：筋電図による Weight lifting の基本動作解析，日本体育協会報告 (1962)
- 13) W. A. R Orban：Dynamometer strength tests and performance of weight lifters in international competition J. of Sports Med. and Phys. Fit 2 (1), 12 (1962)
- 14) E. R. Vanderhoof, C. J. Imig, H. M. Hines：Effect of muscle strength and endurance development on blood flow J. Appl. Physiol 16. (5); 873 (1961)

