

バレーボール選手の体力に関する研究〔I〕

— 男子ユニバーシード候補選手の体力について —

豊田 博 山口 晃

1. 緒 言

スポーツの試合に優れた成績を挙げるためには、日夜錬磨に錬磨を重ねて体得した高度の技術と、勝利に対するあくなき闘志とともに、強じんな体力が必要であることは論をまたない。

1962年10月モスクワで開かれた世界選手権大会で、常勝ソ連を破り、初優勝という輝かしい金字塔をうちたてた女子チームにくらべ、男子チームは8位にくいこむ健闘は見せたものの、その後ヨーロッパチームとの対戦では、ナショナルチームに対しては一勝もあげえず、全敗というかんばしからぬ成績に終始した。しかしその後2年を経て、1964年10月の東京オリンピック大会では、世界の強豪に伍してソ連をも破り、男子球技種目最高の3位入賞という躍進をとげた事實は、不振の日本スポーツ界において注目に値する快挙であった。このような躍進の原因には、技術的な面での成功も大きかったが、反面「合理的、科学的根拠にもとづくハードトレーニング」を合言葉に、コーチ選手全員が一体となって、体力の向上に努力した成果であったとも考えられる。

1962年4月、ナショナルチーム候補選手の第1回体力測定から、1964年8月までの男子オリンピック候補選手の体力の推移については、日本バレーボール協会・トレーニング・ドクター朝比奈一男他^{1),2)}により、すでに報告されているが、著者らは、東京オリンピック後の日本男子バレーボール界をになう、若いユニバーシード候補選手の

体力について、種々の合宿の機会に体力測定を実施して、検討を試みたので、その結果を報告する。

II 研究対象および研究方法

第1回目の体力測定は昭和40年1月5、6日静岡県東洋レーヨン三島工場体育館において、日本バレーボール協会昭和40年度男子ユニバーシード候補選手15名について、さらに第2回目の体力測定は、その後2カ月にわたる体力トレーニング実施後、そのトレーニングの効果と、シーズン開幕時の選手の体力的現状を把握する目的で、昭和40年3月10、11日の両日、長野県ヤシカ諏訪工場体育館において、前記13名(15名中2名は都合で測定不可能)について行なった。被験者の年齢は、ユニバーシード候補選手は21.3歳(19~23歳)であった。

測定項目は形態的なものとして、身長、体重、胸囲と、バレーボールでとくに必要な、指先長(直立位で片手を真直ぐ上方に挙げて伸ばし、その手の第Ⅲ指の先端から床面までの距離)の4項目と、機能的なものとしては、著者らの作成した、日本バレーボール協会科学技術研究部のバレーボール選手の体力テスト³⁾ 19項目の中から、器具、測定人員、測定時間の関係から、実施可能な第1表に示す15項目を選び測定した。

またとくに全身反応時間については、第2回の測定時に、昭和40年度ユニバーシード候補15名とナショナルチーム候補7名(24.6歳、19~25歳)の22名の他、対照群として東京大学教養学部学生で健康な学生14名(19.7歳、18~20歳)についても測定し検討の資料にした。

第1表 バレーボール選手の体力テスト

- A. 筋力……腕立伏臥腕屈伸・懸垂屈腕・バスケ
ットボール速投(公認男子球)・サ
ーゼントジャンプ・3回跳・上体
起し(20秒)・上体反し(30秒)
- B. 敏捷性……20m疾走・9m3往復走・サイドス
テップ(1.2m3本線・20秒)・ロー
リングテスト(前転5回,後転5回)
- C. 持久力……ハーバードステップテスト
- D. 柔軟性……体前屈度・体後反度
- E. 平衡性……倒立時間

合宿時の測定にあたっては、疲労に伴う機能面での低下を防ぐため、合宿の第1, 2日目に、各自自由な warming-up を実施させ、best condition で測定がうけられるように、とくに配慮した。第1回の測定から第2回の測定までの2カ月間に、第1回目の体力テスト結果を分析して、選手個人個人の体力上の欠点を分類した。

その結果は、一般に筋力の弱い選手、筋力はあるが器用さに欠ける、いわゆる身体調整能力に劣

第2表 トレーニングの処方例 (F選手)

- A. Warming Up (動的全身運動・徒手体操): 20分
- B. Mat Work, Horizontal Bar: 40分
 - 1 前・後転 (5回連続×3回)
 - 2 横転 (同 上)
 - 3 飛込み前転 (3回連続×3回)
 - 4 兎跳 (同 上)
 - 5 後転倒立 (同 上)
 - 6 直立前倒腕支持 (10回)
 - 7 直立横倒腕支持 (10回)
 - 8 前方飛込み (20回)
 - 9 側方飛込み (20回)
 - 10 ハンドスプリング (10回)
 - 11 振りとび (10回)
 - 12 逆上り振りとび捻りおり (5回)
 - 13 けあがり振りとび (5回)
 - 14 腕立とびこし (5回)
 - 15 飛行機とび (5回)

C. Circuit Training: 30分

	(負荷重量)	(処方回数)
1 パーベル振りあげ	30 kg	5
2 荷重上体反らし	20 kg	11
3 荷重椅子昇り降り	20 kg	28
4 ダンベル横あげ	5 kg×2	11
5 仰臥下肢左右捻り		4
6 パーベル・カール	40 kg	6
7 ハーフスクワット	70 kg	20
8 インクラインドベンチシットアップ	15 kg	7
9 ジャックナイフジャンプ		12

D. Trampoline Exercise または Weight Training: 20分

1 真上連続ジャンプ開脚 (10回×5)	}	1 フルスクワット (90 kg×最大回数)
2 真上連続ジャンプ捻り方向転換 (10回×5)		2 おもりの巻きあげ (10 kg×3回)
3 腹打ち連続ジャンプ (10回×3)		3 手押車あげ (80 kg×10回)
4 尻打ち連続ジャンプ (10回×3)		4 ダンベルとび (15 kg×2個×30回)
5 ジャンプ空中転回(前転) 5回		
6 ジャンプ空中転回(後転) 5回		

E. Cooling-Down (含倒立練習10回): 15分

る選手と、とくに欠点はないが、全体的に体力をさらに強化する必要のある選手の3つのグループに大別することができたが、各グループともその欠点を補うトレーニングのみでなく、さらに全面的な強化を計ることが必要であると考えたので、後述するような各々個人個人の処方に従って1週2日、1日平均2時間(延24時間)、12日間にわたって関東(東京大学教養学部トレーニング体育館)と関西(立命館大学体育館)の両地域ごとに体力強化のトレーニングを実施した。トレーニング処方の具体例を示すと第2表のとおりであった。負荷したトレーニングの内容は、約20分間の動きを伴う種々のwarming-upの後、neuro-muscular coordinationの育成を計る目的で、各種のリズム運動、平均運動の他マット、鉄棒、跳箱のとくにトランポリン等の運動と、筋力増強とスタミナ育成を目標とするcircuit trainingと、筋力強化を目的とするweight trainingであった。選手はトレーニングにあたって、日本代表候補選手としての各々の立場をよく理解し、真剣に体力の強化に努力した。

III 研究結果

第1回目と第2回目の体力測定の結果は第3表のとおりである。筋力については、腕立伏臥で22回が48.8回(+122%)、懸垂では6回が10.3回(+72%)、バスケットボール投(公認男子球の遠投)で26.6mが30.1m(+13%)、上体起し(20秒)で12.9回が16.1回(+25%)、上体反らし(30秒)で30.5回が37.0回(+21%)、サージェント・ジャンプでは74.9cmが78.0cm(+4.3%)、3回跳でも8.75mが8.9m(+2.0%)といずれも、向上が認められた。次に敏捷性の一要素である動きのスピードについては、サイドステップ(20秒、1.2m3本線)では40.9回が45.8回(+12%)、ローリングテスト(前転5回後直ちに後転5回し直立姿勢にもどる)は13.9秒が12.4秒(-10.5%)の向上が認められたが、20m疾走では3.14秒が3.00秒(-4.5%)、9m3往復走では、13.2秒が13.00秒(-3%)で、僅かな向上しか認められなかつ

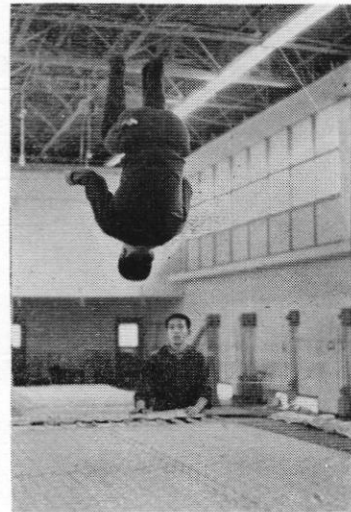


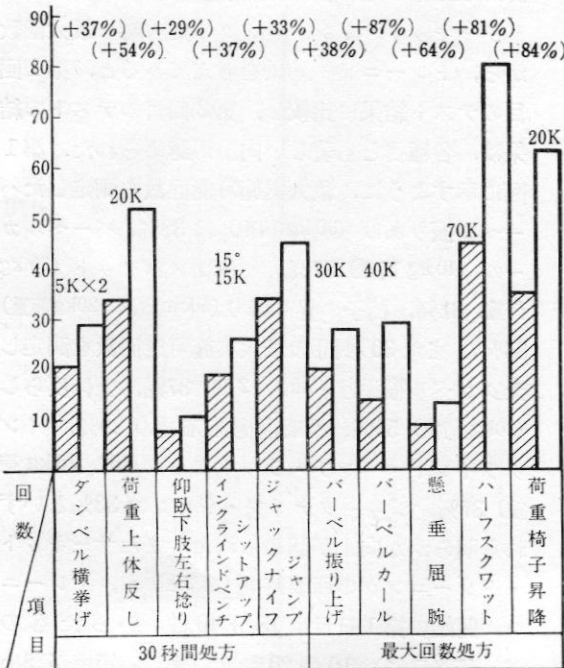
写真 身体調整能力のトレーニング
(後方宙返り)

た。呼吸循環系の持久力の指標として用いられたハーバード、ステップテストでは85点が98.5点(+16%)、柔軟度テストでは14.6cmが19.9cm(+36%)、身体調整能力テストの一項目である倒立時間では、16.6秒が31.8秒(+91%)の向上が認められたが、体後反度テストでは57.0cmが57.7cm(+1%)と、ほとんど変らなかった。

サーキット・トレーニングの処方時の最大回数から、トレーニング効果を考えてみると、第1回目のテスト結果に比較し、第2回目のテストの結果は、各種目とも著しい向上が認められた。第1図に示すように、最大実施可能回数を測定したバーベル振りあげ(30kg荷重)は38%、バーベルカール(40kg荷重)87%、ハーフスクワット(70kg荷重)81%、椅子の昇り降り(50cm台高、20kg荷重)84%、また30秒間の最大実施可能回数を測定したダンベル横挙げ(5kg×2個)37%、上体反らし(20kg荷重)54%、仰臥下肢左右捻り29%、インクラインド・ベンチ・シットアップ(15°、15kg荷重)37%、ジャックナイフ・ジャンプ33%といずれも明らかな向上が認められた。またサーキット・トレーニングの所要時間(第2図)も、トレーニング開始の第1日目に18分40秒かかったものが、最終日には10分20秒と、著しい短縮が認められた。第2回目のテストには、東京大学教育学

第3表 トレーニングに伴う体力テスト結果の変化

氏名	筋力 (瞬発・持久)													
	腕立伏臥		懸垂		バスケットボール投		サージェント		3回跳		上体起し		上体反し	
単位	回		回		m		cm		m		回		回	
1, 2回の別	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
樋口 時彦	21	45	5	10	28.5	32.0	79	82	9.01	9.17	14	15	33	37
徳富 斌	14	32	2	6	26.5	31.6	77	81	8.75	8.79	13	15	31	35
木村 晃	19	42	6	9	28.3	33.5	76	83	9.12	9.28	10	19	33	43
森山 輝久	27	35	5	10	24.8	30.8	76	81	8.72	8.88	13	15	31	34
上野 倫宏	19	59	4	8	26.8	32.2	69	81	8.20	8.49	14	19	31	38
額田 信相	36	60	11	14	33.6	34.0	79	79	8.76	—	16	18	31	43
白神 守	22	47	5	10	26.6	27.9	76	80	8.82	9.12	13	15	30	38
古川 武司	23	40	12	18	25.5	29.8	75	79	9.03	9.46	11	16	28	36
藤盛 正晴	14	64	3	5	30.0	31.7	82	83	9.24	9.07	14	15	34	35
吉本 永作	31	42	8	14	21.6	26.1	70	77	8.52	8.75	10	16	26	37
木村 憲治	30	50	6	8	28.0	31.1	82	81	8.75	8.96	16	18	30	37
角田 正三	13	22	7	10	25.5	30.0	68	66	7.90	8.19	11	14	28	39
浅野 勲	12	52	4	10	19.3	24.5	67	73	7.88	8.29	13	18	30	38
内藤 剛	—	80	—	13	—	25.6	—	78	—	9.01	—	16	—	35
小泉 勲	—	63	—	10	—	—	—	81	8.64	8.84	—	12	—	30
計	287	733	78	155	345.0	420.8	976	1185	122.34	124.3	168	241	396	555
平均値	22.0	48.8	6.0	10.3	26.6	30.1	74.9	78.0	8.75	8.90	12.9	16.1	30.5	37.0
1~2回増加率	+122%		+72%		+13%		+4.3%		+2.0%		+25%		+21%	



第1図 サークット回数の変化

部体育研究室の全身反応時間測定法⁴⁾にもとづき、全身反応時間を測定したが、その他上肢の反応時間と動きのスピードについても測定した。

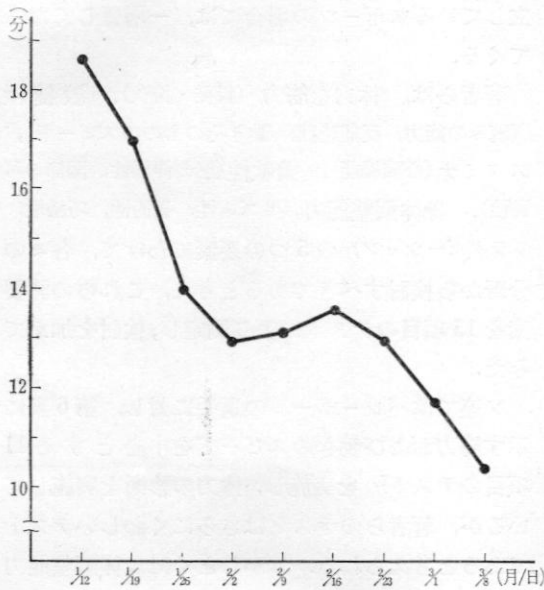
各テストとも1人5回の試技を行なわせ、その最長、最短値を除く3回の値の平均をその人の測定値とした。測定中はっきり山をかけ動いたと思われる場合は、やりなおしをさせ、その値ははぶいた。その結果は第3図、第4表に示すとおりである。

ユニバーシアード候補14名と、ナショナルチーム候補5名の、計19名の全身反応時間は、平均0.33秒(最長0.36秒、最短0.30秒)、反応開始時間は0.19秒(最長0.22秒、最短0.17秒)、筋収縮時間は0.14秒(最長0.18秒、最短0.12秒)であった。

対照群の健康な東京大学学生14名の結果を示す第5表の値と比較すると、全身反応時

(1回目 昭和40年1月5, 6日: 2回目 昭和40年3月10, 11日)

敏捷性 (動きのスピード)								スタミナ		柔軟性				身体調整力	
20m疾走		9m 3往復走		サイド ステップ		ローリング テスト		ハーバードス テップテスト		体前屈度		体後反度		倒立	
秒		秒		回		秒		点		cm		cm		秒	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1	3
3.2	2.8	13.7	13.2	41	45	15.5	14.1	90.3	113.7	11.5	13.5	51.0	50.0	4	48
3.2	3.1	12.8	12.8	41	45	13.1	12.5	95.0	107.9	20.0	23.0	50.5	58.0	31	59
3.2	2.9	13.5	12.5	39	47	12.4	11.3	84.7	90.4	14.0	24.0	64.0	60.0	9	46
3.3	3.0	12.9	12.7	40	44	14.2	13.7	88.7	104.8	12.0	18.0	50.0	54.0	4	25
3.3	3.2	13.5	12.8	38	46	13.1	13.0	73.2	107.1	14.0	23.0	64.5	64.0	2	9
3.0	2.9	12.8	13.4	42	45	12.9	11.5	99.6	86.1	12.5	18.0	53.0	53.0	6	21
3.1	3.0	12.8	12.6	42	45	13.8	12.6	75.5	100.7	9.0	17.0	57.0	59.0	4	24
3.0	2.9	12.9	12.8	40	47	11.0	9.2	83.8	—	22.5	23.0	55.5	49.0	6	68
3.0	2.8	12.5	13.1	43	46	14.5	12.4	80.8	102.0	9.0	18.0	61.5	60.0	3	9
3.1	3.0	13.5	13.0	43	49	15.1	—	89.7	94.3	21.5	27.0	63.0	63.0	5	50
3.1	2.9	13.1	13.2	39	47	15.5	12.6	76.9	112.7	18.0	19.0	46.5	51.0	8	50
3.2	3.2	13.6	13.3	40	43	16.0	14.1	75.2	87.7	13.0	14.0	51.5	52.0	3	4
3.2	3.2	13.6	13.6	42	47	14.5	13.2	93.7	93.1	12.0	15.0	72.0	72.0	3	7
—	2.9	—	12.4	—	47	—	12.4	—	89.8	—	21.0	—	45.0	—	6
—	3.2	—	13.5	—	43	—	11.5	—	88.5	—	26.0	—	72.0	—	52
40.9	45.0	171.2	194.9	530	686	181.6	174.1	1107.1	1378.8	189.0	299.5	740	862	147	478
3.14	3.00	13.2	13.0	40.9	45.8	13.9	12.4	85.0	98.5	14.6	19.9	57.0	57.7	16.6	31.8
-4.5%		-3.0%		+12%		-10.5%		+16%		+36%		+1.0%		+91%	



第2図 サークット所要時間のトレーニングに伴う変化

間0.38秒(最長0.42秒, 最短0.31秒), 反応開始時間0.22秒(最長0.26秒, 最短0.18秒), 筋収縮時間0.16秒(最長0.18秒, 最短0.13秒)に比較し, 平均値は明らかに短い傾向が認められた。

また上肢反応時間は平均0.37秒, 左右3m移動所要時間は平均1.38(右側), 1.36秒(左側)で, 前方7m移動時間は平均2.00秒かかることが明らかになった。東大健康学生14名については測定しなかった。

IV 考察

運動選手の体力を, どのような角度から診断すればよいかということは, きわめて難しい問題である。陸上競技のように, 種目によってははっきり走・跳・投の要素に分類できるスポーツは別として, 球技のように, これら因子が独立することなく, 複合された形で成

第4表 バレーボール選手の全身反応時間と移動所要時間

	全身反応時間			上肢反応	左右3m移動		前方7m移動
	反応開始	筋収縮	全身反応		右手側	左手側	
樋口時彦	0.20	0.14	0.34	0.38	1.48	1.51	2.25
徳富斌	0.21	0.15	0.36	0.46	1.41	1.35	1.77
木村晃	0.20	0.13	0.33	0.40	1.28	1.28	1.83
森山輝久	0.20	0.13	0.33	0.47	1.47	1.49	1.97
上野倫宏	0.17	0.15	0.32	0.35	1.40	1.35	1.85
額田信相	0.18	0.14	0.32	0.39	1.44	1.41	1.96
白神相守	0.22	0.12	0.34	0.45	1.63	1.50	1.89
古川武司	0.18	0.13	0.31	0.34	1.41	1.33	1.68
藤盛正晴	0.18	0.16	0.34	0.37	1.22	1.22	1.80
吉本永作	—	—	—	—	—	—	—
木村憲治	0.17	0.13	0.30	0.36	1.40	1.34	2.40
角田正三	0.21	0.13	0.33	0.39	1.30	1.25	2.40
内藤剛	0.17	0.17	0.34	0.37	1.38	1.40	2.20
小瀬戸俊明	0.21	0.14	0.35	0.30	1.30	1.40	1.82
南将之	0.17	0.15	0.32	0.34	1.40	1.37	2.16
永盛万城	0.18	0.15	0.33	0.32	1.46	1.40	2.00
中村祐三	0.21	0.13	0.34	0.34	1.37	1.20	1.51
町野隆	0.17	0.18	0.35	0.31	1.25	1.22	2.00
舟谷至行	0.18	0.15	0.33	0.33	1.27	1.38	2.31
猫田勝敏	0.17	0.16	0.33	0.35	1.28	1.38	2.13
計	3.58	2.74	6.31	7.02	26.15	25.78	37.93
平均	0.19	0.14	0.33	0.37	1.38	1.36	2.00

第5表 健康な東大学生(対照群)の全身反応時間

氏名	反応開始	筋収縮時間	全身反応時
竹内	0.20	0.14	0.34
岩崎	0.22	0.18	0.40
阿部	0.20	0.16	0.36
藤沢	0.26	0.16	0.42
江藤	0.22	0.16	0.38
中村	0.20	0.16	0.36
板倉	0.18	0.16	0.34
山梨	0.22	0.16	0.38
久保川	0.23	0.16	0.39
阿部	0.23	0.16	0.39
西田	0.20	0.16	0.36
上山	0.24	0.18	0.42
坂本	0.22	0.17	0.39
中小路	0.18	0.13	0.31
計	3.00	2.24	5.24
平均	0.22	0.160	0.38

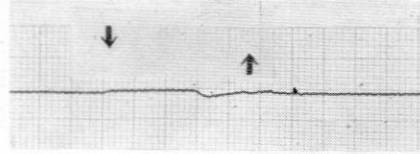
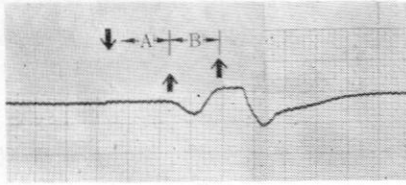
立しているスポーツの場合には、一層難しくなってくる。

著者らは、体力を筋力(瞬発・持久)、敏捷性(読みの能力、反能時間、動きそのもののスピード)、スタミナ(心肺機能)、柔軟性(筋の伸展性、関節の可動性)、身体調整能力(リズム性、平衡性、巧緻性、リラクゼーション)の5つの要素にわけて、各々の分野から検討すべきであると考え、これらの諸要素を15項目のテストにより測定し、検討を加えてみた。

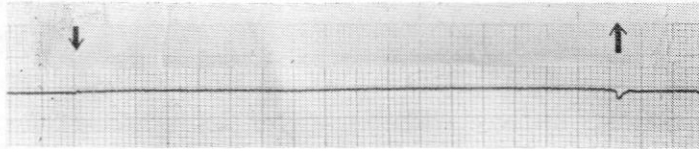
ソ連ではバレーボールの選手に対し、第6表に示す筋力および動きのスピードを中心とする11項目のテスト⁵⁾を実施し、体力の診断を実施しているが、著者らのテストはさらにくわしいテストであると考えられる。しかしとくに身体調整能力のテストについては、未開拓の分野が多く、倒立時間のみを測定するにとどまった。

全身反応時間 A $\frac{1.0}{6} = 0.17$ B $\frac{0.75}{6} = 0.13$ } 0.30sec

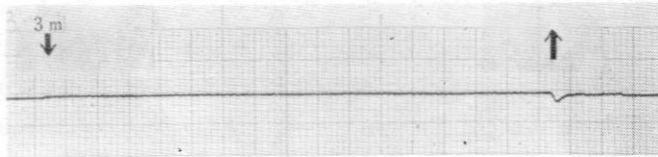
上肢反応時間 $\frac{2.15}{6} = 0.36$ sec



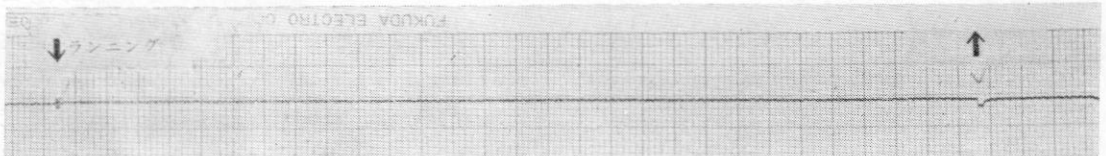
右手側 3 m 移動所要時間 $\frac{8.5}{6} = 1.40$ sec



左手側 3 m 移動所要時間 $\frac{8.05}{6} = 1.34$ sec



前方 7 m 移動所要時間 $\frac{14.5}{6} = 2.40$ sec



第3図 全身反応時間および移動所要時間の測定例 (K. K 選手の例) (Paper Speed 6cm/sec)

第6表 ソ連バレーボール選手の体力テスト (オールモスクワの例)

測定項目	最高値
20m疾走	2.8秒
20m往復走	4.6秒
100m走	11.6秒
1500m走	5分04秒
砲丸投 (7 kg)	10.97m
懸垂	17回
連続ジャンプ (40cm)	90回
走幅跳	6.41m
走高跳	1.75m
背筋力	230kg
握力 (右/左)	62kg/60kg

ーランド選手が右平均 60.0 kg, 左平均 58.4 kg, 腕筋力の右手 37.5 kg, 左手 30.6 kg, ボールスピード 23.9 m/sec であるのに比べ, 日本代表候補選手は握力右 54.4 kg, 左 48.6 kg, 腕筋力の右手 35.5 kg, 左手 27.9 kg で, ボールスピードも 23.3 m/sec と劣る傾向が認められ, 上肢のトレーニングが必要であると述べている。

強烈なスパイクは, 強い手首と強い上半身がなくては打つことはできないし, また相手の打ったスピードのあるスパイクは, 強い指の力なくしてはドリブルの反則が生じやすい。したがってボールを打つ場合も, レシーブする場合も, 指, 上肢の筋力はバレーボール選手にとって欠くことのできない要素といえる。

朝比奈¹⁾ はオリンピックの2年前, 1962年6月来日したポーランド・ナショナルチーム選手と, 同年5月当時の代表候補選手を測定し, 握力はポ

体力テストの結果から, トレーニング効果を考えてみると, 上肢, 上半身の瞬発力を見るためのバスケットボール遠投力は13%, 上肢屈筋の持久

力を見る懸垂屈腕は72%，上肢伸筋の持久力を見る腕立伏臥腕屈伸は122%と明らかな向上が認められた。また第2回の測定後ユニバーシード・ナショナルチーム正選手として活躍した10名の選手について、握力、背筋力を測定した結果は第7表に示すとおりで、ポーランド選手の握力右手平均60kg、左手平均58kgに比較すればまだまだ低い、古川⁶⁾などのバスケットボール全日本代表選手の右手平均53kg、左手平均52kg、阿部⁷⁾のサッカー選手の測定値右手平均50kg、左手平均47kgよりは明らかに大きい値を示した。スパイク・ブロッキングなどのバレーボールのジャンプの場合、助走を伴うことが多く、そのためにジャンプの時の踏み切り方が悪いと、ジャンプが空中で斜前上方に流れる欠点のみられる選手が多いが、その結果スパイクが不正確になるばかりか、タッチネットやセンターラインの踏み越しの反則を起しやすくなる。したがって流れないジャンプをするためには、斜め後上方に身体を引きあげる力が必要で、背筋力は足首、膝、腰の筋力とともにジャンプに大きい影響力を持ってくると考えられる。背筋力の強弱は、バレーボールのように、ジャンプ力の優劣が勝敗を左右するスポーツでは、きわめて重要な要素と考えられているが、ナショナルチーム12名の平均は168

kgであった。この値はバスケットボール選手の155kg、サッカー選手の156kgよりは明らかにすぐれているが、東京オリンピック男子バレー選手の平均196kg、ポーランド男子バレー選手の186kgに比較するとやや低いので、今後さらに一段と強化する必要がある。腹、背部筋持久力を見るための上体起し(20秒間)、上体反らし(20秒間)については、各々25%、21%の著しい向上がみられた。しかし他の種目とは比較することができなかった。全身の瞬発筋力を見るサージェント・ジャンプ、3回跳では上肢や腹・背部持久筋力の向上に比較し、明らかな向上は認められなかった。東京オリンピック・バスケットボール選手の63.0cm、サッカー選手の56.0cm、陸上競技走高跳日本代表の杉岡選手の74.0cmに比較すれば、サージェント・ジャンプは78.0cm(3回跳8.90m)で、かなりよい傾向が認められたが、朝比奈²⁾の研究にみられる、東京オリンピック男子バレー選手のサージェント・ジャンプ78.0cm、3回跳9.37mに比較すれば、やや低い傾向が認められた。猪飼⁸⁾は、1964年度陸上競技選手体力測定報告書の中で、日本男子バレーチームが、身長差を補うために、ジャンプ力の向上に努力し大きな成果を挙げ、それが動作のスピード化と、パワーの育成に役立ったと述べているが、出町豊選手

第7表 日本男子ユニバーシード・ナショナルチーム選手の握力・背筋力測定結果

氏名	測定項目 背筋力 (kg)	握力(kg)	
		右手	左手
佐藤	170	61	62
樋口	197	61	62
木村(晃)	151	55	50
白神	131	53	52
古川	140	55	50
木村(憲)	165	66	57
小泉	188	60	58
三森	187	63	60
藤盛	157	54	52
角田	194	55	55
計	1680	583	558
平均	168.0	58.3	55.8



写真 ジャンプのトレーニング
(ゴム縄正面連続とび)

(男子バレー主将), ソ連男子チーム, ブガエンコフの110 cm, 陸上競技走高跳世界記録保持者, ブルメルの104 cm (1962年) のサージェント・ジャンプ値に比較すれば, 78.0 cm しかなく, 改善の必要性が強調される. 身長差からくるブロッキングの不利を補い, レシーブのさいのプレーの幅を増す上からも, 今後国際級の選手には, 90 cm のサージェント・ジャンプ力を目標にする必要がある.

バレーボールの場合, トスの位置やスパイクの態勢から, 次に生じるであろうプレーに対する読みの能力と, 打たれたボールに対して瞬時的にプレーしうる, いわば反射的な能力と, 遠いボールのところに自分の身体を素早く移動しうる能力, の三つが敏捷な動きを左右する要因と考えられるが, プレーに対する読みの能力は, 体力の分野というよりも, 自分の経験を整理して知的な理解によって体得しうる, いわば技術の分野に属するものであるから, ここでは省略するとして, 敏捷性のうち反射的能力は全身反応時間, また動きのスピードや, 身のこなしの素早さについては, 20m疾走, 9m 3往復走, サイドステップ, ローリングテストなどにより測定した. バレーボールの場合, ある決められた方向に走るのではなく, 逆モーションでボールを追ったり, また回転レシーブやフライングレシーブのように, ボールに飛込むプレーも多くあるので, 転んでもすぐ次のプレーに備える能力が必要であるので, 9m 3往復走, サイドステップ (1.2m・3本線・20秒間) やローリングテスト (前・後転連続5回所要時間) 等を取りあげたものである. その結果は20m疾走で4.5%, 9m 3往復走で3.0%, ローリングテストで10.5%の時間の短縮が, またサイドステップでは12%の向上が認められた. 20m 疾走時間については, 東京オリンピック男子バレー選手の, 平均3.00秒と大差は認められないが, ソ連オールモスクワチームの3.20秒よりもよいことから, 動きのスピードはかなり早い傾向が認められた.

全身反応時間については, 全身反応時間の0.33秒, 反応開始時間0.19秒, 筋収縮時間0.14秒で

あった. これは東大学生の0.38秒, 0.22秒, 0.16秒に比較して明らかに優れているのは当然であるが, 朝比奈²⁾の, 東京オリンピック男子の, 0.34秒, 0.20秒, 0.14秒, に比較して, 明らかに短かく, ポーランド男子バレー選手の0.30秒, 0.14秒, 0.16秒に比較すればまだ遅い. 参考までに陸上競技100mの飯島選手を挙げると, 0.25秒, 0.16秒, 0.09秒で, この値に比較すればまだ遅いので, 今後さらに強化を計る必要がある. 男子オリンピック選手のスパイクボールのスピードは, 28 m/sec に達するといわれ, バレーボールのコートの後方9mでレシーブする場合, 空気抵抗による減速を考慮しないならば, 0.33秒で飛来すると考えることができる. したがって全身反応時間が0.33秒以上かかると仮定すれば, このような全力でスパイクされたボールをレシーブすることは, 理論的には不可能になってくる.

全力でスパイクされたボールをレシーブする能力は, バレーボールの国際級の選手には欠くことのできない能力であるから, そのレシーブを可能にするには, 全身反応時間を早くするトレーニングが必要で, 筋に瞬発力をつけて筋収縮時間の短縮を計るとともに, 近距離から全力で打たれたボールに対し, 反射的にレシーブするトレーニングを積んで, 反応開始時間をさらに短縮するよう工夫する必要がある.

東京オリンピックの男子選手に比較し, 被験者の全身反応時間がかなり短縮されているのは, 筋力の向上とともにマッハレシーブ (3m前からの全力スパイクを反射的にレシーブする) 練習を, 約2カ月間の技術練習の中で積んだ効果であると考えられる.

次に心肺機能の中で, とくに持久力の指標として測定したハーバードステップテストの値は, 98点で向上は著しかったが, 朝比奈²⁾の, 東京オリンピック選手の値が104点, 古川⁶⁾のバスケットボール・ナショナルチーム選手で108~126点, 阿部⁷⁾のサッカー選手で120.9点であり, これらに比較し, かなり低い傾向が認められた.

国際ゲームのような5セットマッチの試合になれば、試合時間は3時間を越えることは珍しくないし、また激しいゲームでは、著者らの研究ではR. M. R 5~6に達するし、サッカー選手の6.4、野球投手の5.6、に近い値を示すところから、心肺機能はバレーボール選手の能力としては、重要な要素であると考えられ、今後さらに強化してゆく必要がある。

柔軟性はプレー上、さして重要な意味をもつとは考えられないが、選手の潜在的能力として、また負傷予防上からは、必要な能力であると考えられる。体前屈度テストでは、古川⁶⁾のバスケットボール選手15.0~16.0 cm、阿部⁷⁾のサッカー選手10.4 cm に比較し、19.4 cm で、明らかに大きかった。しかし体前屈度、体後反度は、身長差等の因子も影響すると考えられるので、実測値のみで優劣を判断することには問題がある。

倒立時間については、平均31.8秒が可能となった。倒立時間の延長は、平衡性の良否とともに上肢、上体の筋力の向上も関与していると考えられるが、長身の選手が約30秒間倒立することができるという事実は、身体調整能力の上から考えても、大きい意義を持つものと考えられる。

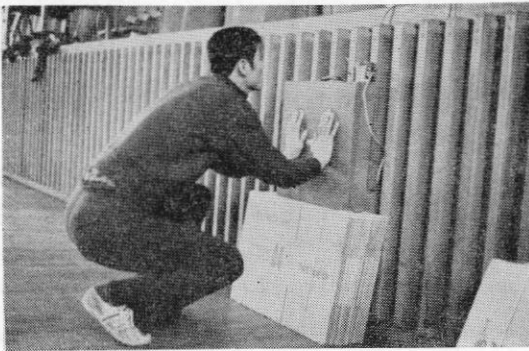


写真 上肢反応時間の測定 (被験者、南選手)

全身反応時間とともに測定した、上肢反応時間(注)は、平均0.37秒で、全身反応時間の0.33秒よりやや遅く、左右3m移動に要する時間は、右側1.38秒、左側1.36秒、前方7m移動には2.00秒かかることが明らかになった。

(注) 上肢反応時間 バレーのレシーブでは、スパイクボールが28 m/secにもなるので、反射的に

手を出してボールに当てる方法が必要になる。全身反応時間測定と全く同様の器械を用い、ストレッチ板を、レシーブの構えの姿勢の胸の高さにおき、手のひらを全部板上につけて構えさせ、3m前方のランプの点燈とともに板を押させ、その所要時間を測り、反応の遅速をみる方法である。

前述したように、全力でスパイクされたボールは、0.33秒で9mの後方まで飛来することから、普通のレシーブの場合、スパイカーから7~8mの距離でレシーブすることになると、上肢を使ってプレーするバレーは、上肢反応時間を0.30秒くらいに早くする必要がある。また動きのスピードとボールスピード²⁾から理論的に、レシーブの幅についても計算することができて、この測定結果は技術の理論的裏付けを可能にした点、大変有意義であった。

ネット際でのフェイントは、床上に達するのに1.2秒かかることから、フェイントボールのレシーブは、読みの要素を考えないならば、ネット際3m近くからスタートしなければ、レシーブできないことがわかった。バレーボールの技術も、今後このように体力との結びつきの上に解明してゆくことが必要であろう。

V 要 約

昭和40年度日本バレーボール協会、男子ユニバーシアード候補選手15名を対象として、昭和40年1月5、6日と、さらに2カ月間(1週2回)12回のトレーニングを実施したさいの体力の変化について、昭和40年3月10、11日の2回にわたって、日本バレーボール協会科学技術研究委員会判定の、体力テスト15項目について測定を実施した。第2回目のテストは、男子ユニバーシアード候補選手13名に、第1回と同様のテストを実施した他、全身反応時間についてはナショナルチーム候補選手5名と、さらにその後日健康な東京大学教養学部学生14名について、測定を行ない比較検討した。

それらの結果は次の通りである。

- 1) 筋力では、上肢筋力・腹・背部筋力については向上が著しく、後日測定した握力(左、

右), 背筋力の測定結果からみても, バスケッ
ット, サッカーの日本オリンピック選手の
測定値に比べて, 優れている傾向が認められ
た. しかし, 東京オリンピック男子バレー選
手, ポーランドバレー選手と比較すると,
まだ低いので, 今後さらにトレーニングして
強化を計る必要がある. 全身の瞬発力を示
すサージェントジャンプ, 3回跳については,
東京オリンピックバスケット・サッカ
ー・陸上競技走高跳選手よりはよいが, 東京
オリンピック男子バレーの78.8 cm, 3回跳
9.37mにはおよばなかった. 今後ルール改正
により, さらに身長差が大きい影響をもつて
くることを考えると, サージェントジャンプ
90 cmを目標に, さらに強化しなければならない.

- 2) 全身反応時間については, 東京オリンピッ
ク男子バレー選手, 健康な東京大学教養学部
学生に比較し, 反応開始, 筋収縮時間, とも
に明らかに短い傾向が認められたが, ポーラ
ンド男子の値よりは遅い傾向がみられた. ボ
ールのスピードがますます早くなる傾向にあ
る今日では, さらに反応時間を早くするよう
なトレーニングを積む必要がある. また動
きのスピードについては, 20m疾走時間, 9
m 3往復走, サイドステップ, ローリングテ
ストともやや早くなり, 東京オリンピック男
子選手の値とほぼ同様であった.

左右3 m, 前方7 m移動の所要時間につい
ても測定したが, さらに早くなるよう, 動き
のスピードのトレーニングを続ける必要があ
らう.

- 3) ハーバードステップテストによって, 心肺
系の持久力を測定した. トレーニングにより
明らかな効果が認められたが, しかし東京オ
リンピック男子バレーボール選手よりも, や
や低い傾向が認められた. 東京オリンピック
サッカー選手, バスケット選手に比較して
も, 明らかに低く, バレーボールの試合時間
と運動量の増加を考えると, 今後さらに心肺

系の持久力のトレーニングを積む必要があ
る.

- 4) 柔軟度テストの1項目, 体前屈度は, 東京
オリンピック男子バレー選手, 男子バスケッ
ト・サッカー選手の値より, 明らかに大きい
傾向が認められた. 体後反度については, ト
レーニングにより明らかな変化は認められな
かった.
- 5) 身体調整能力を知る一つの手懸りとして測
定した, 倒立時間テストについては, 平均
31.8秒が可能になり, トレーニング前よりも
明らかな向上が認められた.

(この論文をまとめるにあたり, 東京大学助教授
広田公一博士のご指導とご校閲に深甚なる感謝を
ささげるとともに, この研究に絶大なご協力を与え
られた日本バレーボール協会男子強化部長松平康
隆氏, およびユニバーシアード, ナショナル・チ
ーム候補選手各位に心から感謝の意を表します).

参 考 文 献

- 1) 朝比奈一男他: 1962年度バレーボール強化選手
の体力測定結果, p. 1~27, 1962年, 日本体育協
会選手強化対策本部, スポーツ科学研究委員会.
- 2) 朝比奈一男, 中川功哉: バレーボール強化選手
の体力及びその推移 (1963年度バレーボール選手
体力測定結果報告), p. 1~15, 1964年, 日本体育
協会選手強化対策本部, スポーツ科学研究委員会.
- 3) 日本バレーボール協会科学技術研究部: 体力測
定の手引き, バレーボール, Vol. 20, No. 1, p.
90~92, 1965年 (1965年1月号), 日本バレーボ
ール協会.
- 4) 猪飼道夫, 浅見高明, 芝山彦太郎: 全身反応時
間の研究とその応用, オリンピア, No. 7, p.18~
25, 1961年, ベースボールマガジン社.
- 5) 豊田博: バレーボールプレーヤーの体力づくり,
p. 41, 1964年, ベースボールマガジン社.
- 6) 古川幸慶他: バスケットボール選手の体力測定
(1963年ブラジルチームとの比較), p. 1~8, 1963
年, 日本体育協会選手強化対策本部, スポーツ科
学研究委員会.
- 7) 阿部三亥他: サッカー強化合宿選手の体力測定
結果の報告, p. 1~9, 1963年, 日本体育協会選
手強化対策本部, スポーツ科学研究委員会.

- 8) 猪飼道夫他：東京オリンピックスポーツ科学研究報告書，p. 83～91，1965年，日本体育協会選手強化対策本部，スポーツ科学研究委員会。
- 9) 猪飼道夫他：1964年度陸上競技体力測定結果報告，p. 13～15，1964年，日本体育協会選手強化対策本部，スポーツ科学研究委員会。

Studies on the Physical Ability of Volley Ball Players

Report I: Physical ability of men universiade candidate players

by

HIROSHI TOYODA AND AKIRA YAMAGUCHI

The authors measured the physical ability of 15 men universiade candidate players of Japan Volley Ball Association in 1965 according to 15 kinds of physical ability tests made by the Scientific Technical Research Committee of Japan Volley Ball Association. The first tests were practiced on January 5-6 in 1965, and after two months training (for 12 days: 2 hours/day) in the training gymnasium of university of Tokyo, and the second test was practiced on March 10-11 in 1965. Five men candidate players of Japan National Volley Ball Team joined in the second test period and after the tests the authors measured the body reaction time and hand reaction time of 14 normal students of College of General Education, Univ. of Tokyo.

Results were as follows:-

- 1) Significant increase was observed in arm, abdominal and back strength, especially in girth strength and back strength. Universiade candidate players had superior ability in muscular strength than Japan olympic basketball and soccer players, but in lesser degree than Japan and Polish volleyball players in 1964. In sargent jump test and 3 times consecutive standing broadjump test, they showed better ability than that of Japan olympic basketball, soccer players and running high jumper, but in lesser degree compared with Japan olympic volleyball players (sargent jump: 78.8cm, 3 times broad jump: 9.37m).
- 2) They showed earlier time both in neuro-reaction time and muscular contraction time, than Japan olympic volleyball players and normal students of Univ. of Tokyo, but later than Polish volleyball players.
- 3) Speed of body movement measured by 20 meters running time, 3 return 9 meters running, side step (1.2m, 3lines), rolling test (5 successively forward rolling and 5

successively back rolling) showed a little earlier records compared with before training, but the same with the results of Japan olympic volleyball players. Running speed of 3 meters right and left side, 7 meters forward side were also measured.

1.36~1.38 seconds was recorded to reach at 3 meters left and right side, 2.00 seconds at 7 meters forwards.

4) The circulo-respiratory endurance test by Harvard Step Test, showed less ability in them, compared with olympic volleyball players. Circulo-respiratory endurance of universiade candidate players were apparently lower than Japan olympic basketball and soccer players.

5) Results of flexibility tests, trunk extension and flexion test, were apparently better than that of olympic volleyball, basketball, and soccer players, but significant difference was not recognized before and after training.

6) They could keep inverted posture for 31.8 seconds, and it was tremendous progress than before training. Some results of skill tests by trampoline, mat work, horizontal bar and long horse paralleled with the body control abilities in volleyball games such as relaxation, rhythm, balance and concentration.

7) According to the results above mentioned, the authors conclude that, as the speed of a spiked ball becomes much earlier year by year, it is very important to do some training on reaction time and it is also important to do some speed training because speed of body movements were most important elements of volleyball players. Now a days, volleyball games are very hard exercise, and it needs to continue hard work above 3 hours, it is also important task to get abilities of circulo-respiratory endurance.