

バレーボール選手の体力に関する研究

—日本男子チームにおける36年間の横断的な分析—

柏森 康雄*, 宮内 一三**, 岡本 孝信**

The study on the physical fitness of the volleyball player
—The crosssectional analysis during 36years in all Japan men's team—

Yasuo KAYAMORI*, Ichizou MIYAUTI** and Takanobu Okamoto**

Key words: バレーボール, 日本男子チーム, 体力測定, 横断的分析

はじめに

1996年は近代オリンピックが復興して100周年の記念大会となったアトランタオリンピックが開催された年である。過去日本男子バレーボールチームは、バレーボール競技がはじめてオリンピック種目に採用された1964年の東京大会で銅メダル、次のメキシコ大会では銀メダル、そしてミュンヘン大会では金メダルの輝かしい成績を収めている。しかし、1976年のモントリオール大会では4位と下降し、それ以後はオリンピックには出場しているものの成績が低迷し、今回のアトランタ大会はモスクワ大会と同様、オリンピック予選で敗退し、残念ながら本大会に出場することができなかった。この敗戦の原因については、筆者ら¹²⁾が既に報告している日本男子チームにおける6年間の縦断的な分析の中で、特にジャンプ力(垂直跳・スパイクジャンプ・最高到達点)の低下傾向を指摘している。

そこで、本研究では1964年の東京大会から1996年のアトランタ大会まで、過去9回のオリンピックに出場又は予選会に出場した日本男子チームの体力測定結果を横断的に追跡調査することによって、長期的な視点からみた体力上の問題点を明らかにし、今後の強化指導計画の指針を得ようとするものである。なお、日本男子チームの体力に関する研究は、今までにも数多く報告¹³⁻¹⁷⁾されているが、このような日本男子チームを横断的に追跡調査した研究はなされていない。

研究方法

オリンピックに出場した日本男子チームの体力測定結果に関する資料は、日本体育協会・スポーツ医科学研究報告

書^{1,2,8-10,16)}・南ら¹¹⁾の文献から引用し、表-1にまとめた。なお、モスクワのデータは予選で敗退したので、1980年の全日本男子チームの体力測定結果⁴⁾を、アトランタのデータは、オリンピック予選であった1995年ワールドカップに出場した全日本男子チームの体力測定結果¹²⁾を用いた。また、体格値の比較の資料としては、廣ら⁵⁾の文献や泉川ら⁶⁾の文献から、そして日本バレーボール協会科学研究委員会が測定した全日本高校選抜合宿に参加した選手の体力測定結果に関する資料⁷⁾から引用した。統計処理としては、各テスト項目における大会毎の平均値の最大と最小の有意差検定には、T検定を用いた。また、時系列分析はJRI統計分析システムマニュアル¹⁸⁾の直線による傾向線の分析を用いて行った。なお、引用したモスクワ大会以降の測定結果は、筆者らが所属している日本バレーボール協会の科学研究部員によって測定されたものである。測定項目や測定方法についても、日本バレーボール協会科学研究委員会が定めた「バレーボール選手の体力測定マニュアル」¹⁹⁾に従って実施されたものである。

結果と考察

1. 形態

1) 身長・指高の推移

身長においては、アトランタが193.3cmで最も高く、次にバルセロナが192.0cmである。最も低いのは東京の183.6cmで、その差は9.7cm ($p < 0.01$)である。その推移をみると図-1が示すように東京からミュンヘンまでは上昇傾向を示し、ミュンヘンを頂点としてその後ロスアンゼルスまでは低下傾向を示している。そしてバルセロナ以降は190cmを上回り大型化の傾向である。全体を通しての時系列分析においても、 $Y = 184.9 + 0.812t$ で緩やかな上昇傾向を示している。次に個人別にみると、日本選手の最高値はバルセロナのH.Oで208.0cmであり、外国選手の最高値はアトランタに出場したロシアのK.AとD.Sで216.0

*大阪体育大学

**大阪体育大学非常勤講師

表 1 日本男子チームの体力

測定年度		形 態			筋 力		ジャンプ力				敏捷性・スピード		柔 軟 性	
		身長 (cm)	指高 (cm)	体重 (kg)	握力 (kg)	背筋力 (kg)	垂直跳 (cm)	スパイク ジャンプ (cm)	最高到達点 (cm)	三回跳 (m)	サイド ステップ (回)	9m三往復 (秒)	立位体前屈 (cm)	上体そらし (cm)
東京 (64)	平均	183.6	/	76.5	53.7	200.5	78.8	/	/	/	/	/	/	14.7
	標準偏差	5.63	/	4.01	3.83	7.28	2.99	/	/	/	/	/	/	4.38
メキシコ (68)	平均	187.1	/	79.8	58	178.4	70.4	/	/	/	51.1	/	10.5	59.2
	標準偏差	6.72	/	5.04	6	15.81	8.78	/	/	/	3.12	/	7.61	4.66
ミュンヘン(72)	平均	190	/	84.3	58.9	177	86.1	/	/	/	52.8	/	17.3	65
	標準偏差	5.6	/	3.86	7.9	17.07	5.27	/	/	/	1.88	/	3.93	6.44
モントリオール (76)	平均	189.5	/	85	60.5	170.5	89.2	/	/	/	50.1	/	11.9	58.5
	標準偏差	5.49	/	4.61	6.69	18.81	6.25	/	/	/	2.21	/	5.23	5.17
モスクワ (80)	平均	189.2	239.9	82	58	220.4	77.6	93.9	333.9	9.29	54.5	12.43	19.4	62
	標準偏差	6.6	9.1	5	3.6	18.6	6.2	5.6	9.4	0.38	1.9	0.35	6.1	4.3
ロス (84)	平均	187.5	238.3	80.1	57.9	172.2	67.8	89.2	327.4	9.1	53.5	12.99	11.6	58.4
	標準偏差	4.54	6.42	6.11	5.7	19.85	6.73	6.05	8.09	0.44	3.64	0.41	4.84	5.93
ソウル(88)	平均	188.6	241.2	82.4	56.3	196.1	75.4	88.3	329.4	9.2	60.1	12.38	16.3	57.9
	標準偏差	4.68	7.63	7.15	4.84	27	5.91	7.4	5.78	0.29	2.43	0.27	3.44	6.12
バルセロナ(92)	平均	192	245.7	82.4	55.7	148.5	79.5	94.3	340	9.2	61	12.45	13.1	47.8
	標準偏差	7.21	10.72	8.58	5.51	16.34	4.7	5.7	9.19	0.29	4.83	0.36	6.63	11.62
アトランタ(96)	平均	193.3	250.1	84.4	58.4	202.1	73.3	88.9	339.4	9.15	60.8	12.43	14.6	52.1
	標準偏差	7.91	12.18	6.91	7.16	19.75	5.06	5.93	12.15	0.21	3.24	0.4	5.53	7.65
過去の全日本 選手の最高値 (年)		208.0 (H.O)	267.0 (H.O)	98.0 (S.O)	78.0 (N.S)	234.0 (Y.K)	95.0 (U.N)	104.0 (J.K)	356.0 (N.S)	10.1 (M.I)	68.0 (M.I)	11.6 (N.S)	28.0 (Y.K)	78.0 (U.K)

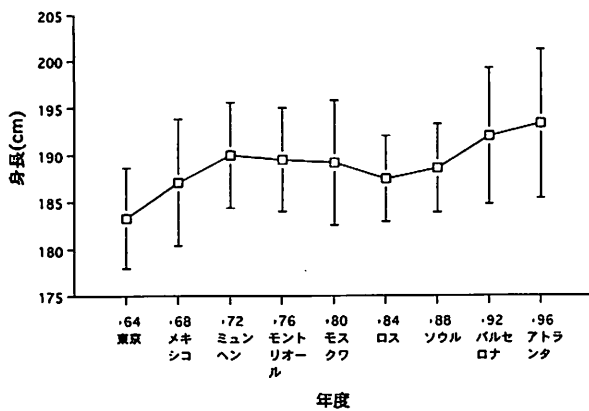


図 1 身長の変移

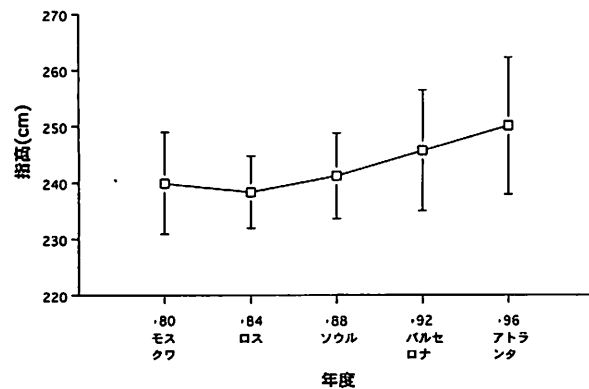


図 2 指高の変移

cm である。

指高においては図-2が示すように、アトランタが 250.1 cm で最も高い値を示している。最も低いのはロスアンゼルス (238.3 cm) で、その差は 11.8 cm (p<0.01) である。

ソウル以降指高は年々高くなっており、時系列分析においても $Y=234.7+2.780t$ 右上がりの上昇傾向を示している。なお、日本選手の最高値はバルセロナの H. O で 267.0 cm である。

次に東京からアトランタまでの日本チームの身長と日本以外のオリンピック上位 3 チームの身長、そして毎年 3 月に行われる日本高校選抜合宿に参加した上位 10 名 (以下高校選抜と略す) の身長の変移を比較するためにまとめたものが図-3 である。日本チームの平均身長は、東京 (183.3 cm)、メキシコ (187.1 cm)、ミュンヘン (190.0 cm) と直線的に伸びており、オリンピック上位 3 チームと比較してもほぼ同じ高さを有している (有意差なし)。しかし、その後日本はソウルまで低下傾向を示し、やっとバルセロナで低下の歯止めがかかって 190 cm 台を回復し、アトランタでは過去最高の 193.3 cm を示すに至った。これに対して、オリンピック上位 3 チームは東京以後ロスアンゼルスの際に一時的に低くなったが、ほぼ直線的に上昇傾向を示し、遂にアトランタではその平均身長は過去最高の 198.7 cm である。時系列分析においても、 $Y=184.2+1.58t$ で日本チームより傾きが大きく右上がりの上昇傾向が著しく、次のシドニーオリンピックでは 200 cm を越えると予測される。この図で明らかのように、日本チームが金メダルを獲得したミュンヘンでは、日本の平均身長は 190.0 cm とオリンピック上位 3 チームの 189.7 cm を唯一上回り、最高の成績を残すことができた。その後、モントリオール以降ソウルまでの 12 年間でオリンピック上位 3 チームとの差が一段と大きくなり、遂にソウルの際にはその差が 6.2 cm (p<0.01) と最も大きくなっている。そして、190 cm 台に回復したバルセロナや過去最高の高さを有するアトランタ

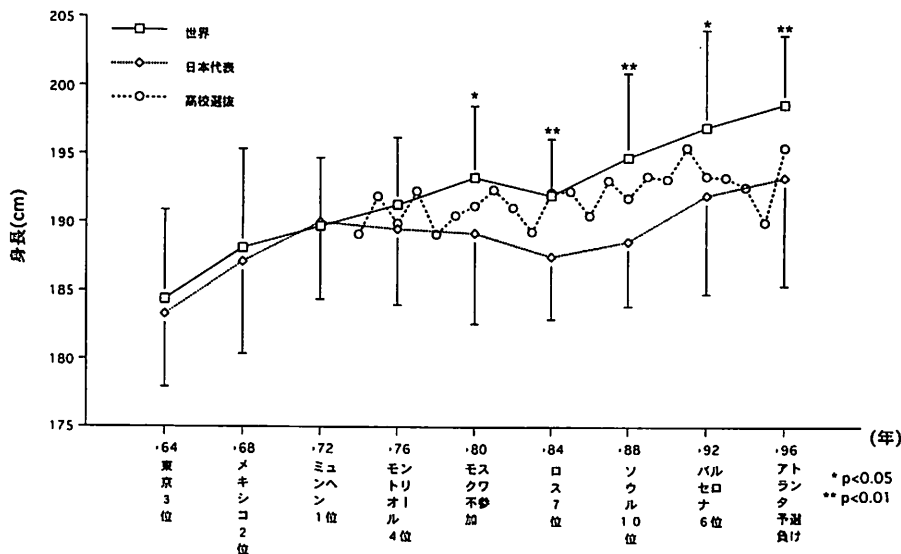


図3 オリンピック及び高校選抜チームの身長推移

(193.3 cm)でもオリンピック上位3チームとの差は縮まらず、その差は5.4 cm ($p < 0.01$)である。このように日本チームとオリンピック上位3チームとの身長差は、日本がメダルから遠ざかった時期とほぼ一致しており、遂にアトランタではオリンピック予選敗退という不本意の成績に終わってしまった原因の一つと考えられる。

一方、高校選抜の平均身長は、初めて合宿が行われた1974年以後、年毎に高低の変動はあるものの、時系列分析では $Y = 189.4 + 0.196t$ で緩やかな上昇傾向を示している。特に、1980年(モスクワ)から1992年(バルセロナ)までは日本チームより平均身長が高いことが明らかになった。これらのことから、高校選抜には長身者がいたにもかかわらず、高校卒業後日本ジュニアやシニアチームにこれらの長身者を計画的に育成するシステムができていなかったために、日本チームの身長が高くなり世界との身長差が一段と開く結果になったと思われる。従来から日本では各年齢期(小・中・高・大学等)の競技会に勝つことだけを最優先させた育成方法が採られているため、長身者を計画的に育成できない弊害があらわれた結果である。今後は、長身者を計画的に育成する体制を作って強化に臨まなければ、世界との差は縮まらないと思われる。

2) 身長と体重

体重においては図-4が示すように、モントリオールが85.0 kgで最も重く、次はアトランタの84.4 kgである。最も軽いのは東京の76.5 kgで、その差は8.5 kg ($p < 0.001$)である。そこで、身長と体重の関係をみるために、オリンピック上位3チームと日本チームの各選手の身長と体重の散布図を示したものが、図-5、図-6である。日本チームが金メダルを獲得したミュンヘンでは、身長が190 cm前後で、体重が85 kg前後の選手が多くみられる。また、アトランタでは、200 cm前後で、体重が90 kg前後の選手が多く

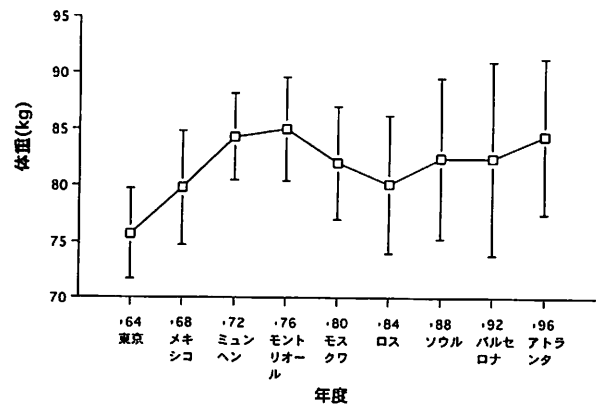


図4 体重の推移

なっている。McGown等³⁾はロスアンゼルス大会で優勝したアメリカチームの平均身長は192.6±5.1 cm、平均体重は87.9±5.2 kgと報告している。これに対して日本選手は、図-5が示すようにミュンヘンでは回帰直線の周辺部に多く分布し世界と同等に入り交じっているが、図-6が示すようにアトランタでは回帰直線の下方に多く分布し、身長に比べて体重が少ない選手が多くみられる。この大会での日本選手の最身長者H. Oは207.0 cmで86.0 kgであるが、外国選手の最身長者ロシアのK. AとD. Sは216.0 cmで103.0 kgと106.0 kgである。

このように、現在の日本選手は世界のトップクラスと比較すると、身長に比べて体重が少なく細身型傾向である。今後世界に追いつくためには、身長が高く体格的に優れた選手を発掘して、計画的に育成するという方向への発想の転換が必要である。幸いにも、前述した高校選抜の平均身長は年毎に緩やかではあるが上昇傾向を示していることから、これを最大限に生かして栄養指導を含めた長期にわたる計画的な体力トレーニングができるように、ユース・ジュ

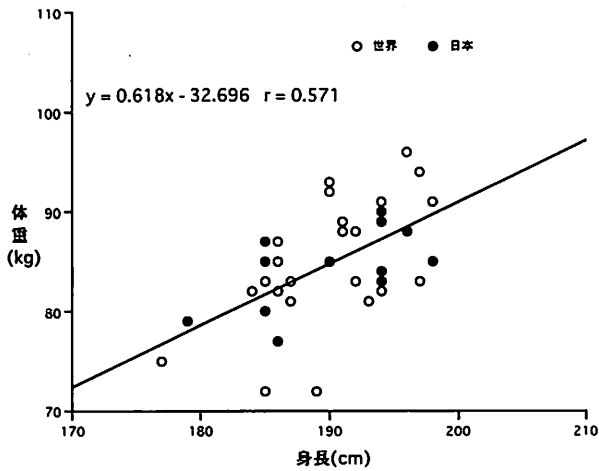


図5 ミュンヘンオリンピックチームの身長と体重の散布図

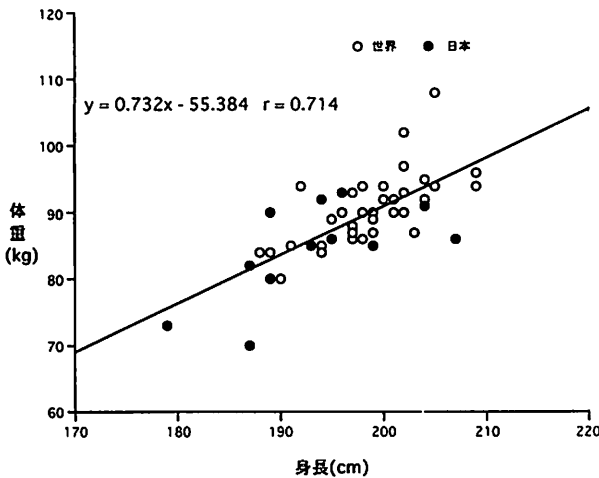


図6 アトランタオリンピックチームの身長と体重の散布図

ニア・シニアと一貫してトップ選手を養成できる強化システムを作りあげることが大切である。

2. 筋力

握力においては、モントリオールが60.5 kgで最も高く、次にミュンヘンが58.9 kgである。最も低いのは東京の53.7 kgで、その差は6.8 kg ($p < 0.01$)である。その推移をみると大会毎の測定結果に変動が大きくみられるが、時系列分析では $Y = 56.4 + 0.168t$ でほぼ横ばい状態である。なお、個人の最高値はアトランタのN.Sで78.0 kgである。

背筋力においては、モスクワが220.4 kgで最も高く、次にアトランタの202.1 kgである。最も低いのはバルセロナの148.5 kgで、その差は71.9 kg ($p < 0.001$)とひじょうに大きい。その推移をみると図-7が示すように、大会毎の測定結果に変動が大きく、時系列分析では $Y = 188.7 - 0.723t$ で右下がり而降気味で、あまり望ましい状態ではないと思われる。特にバルセロナの記録が148.5 kgとひじょうに低い値であり、他のすべての大会と有意な差がみられる。この原因については筆者ら¹⁾が既に報告しているように、

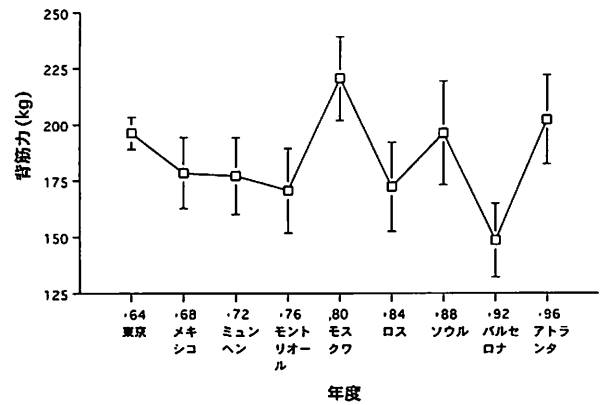


図7 背筋力の推移

測定器具や測定方法等に問題があると思われるが、いずれにしても背筋力で代表される身体の中心部分での運動の軸となる体幹部分のパワーアップの体力トレーニングが必要であると思われる。なお、個人の最高値はソウルのY.Kで234.0 kgである。

3. ジャンプ力と到達点

垂直跳においては、ミュンヘンが86.1 cmで最も高く、次にバルセロナの79.5 cmである。最も低いのはロスアンゼルス²⁾の67.8 cmで、その差は18.3 cm ($p < 0.001$)とひじょうに大きい。その推移をみると図-8が示すように、大会毎の測定結果に変動が大きく、特にミュンヘンと他の大会との間にはすべてに有意差がみられ、ミュンヘン時の跳躍能力の高さが特筆される。全体を通じての時系列分析では $Y = 76.8 - 0.291t$ と多少下降気味である。なお、個人の最高値はミュンヘンのU.Nで95.0 cmである。

スパイクジャンプにおいては図-9が示すように、バルセロナが94.3 cmで最も高く、次にモスクワの93.9 cmである。最も低いのはソウルの88.3 cmで、その差は6.0 cm ($p < 0.05$)である。モスクワ以降の時系列分析では $Y = 92.4 - 0.490t$ と多少下降傾向を示している。なお、個人の最高値はバルセロナのJ.Kで104.0 cmである。次に、McGown等³⁾の報告によるロスアンゼルス大会で優勝したアメリカチームと比較すると、アメリカチームは 93.63 ± 6.1 cmであり、日本チームとの差は4.4 cm ($p < 0.01$)あり、アメリカチームが有意に高かった。

最高到達点においては図-10が示すように、バルセロナが340.0 cmで最も高く、次にアトランタで339.4 cmとほぼ同じ水準で過去最高に近い値である。最も低い記録はロスアンゼルス²⁾の327.4 cmでその差は12.6 cm ($p < 0.01$)とひじょうに大きい。モスクワ以降の時系列分析では $Y = 326.9 + 2.36t$ と右上がりの上昇傾向を示し、多少望ましい状態であると思われる。なお、日本選手の最高値はアトランタのN.Sで356.0 cmである。しかしながら、1992年の第3回世界リーグ²¹⁾や'96ワールドスーパーチャレンジ大会の資料²²⁾をもとに世界と比較すると、図-10が示すよ

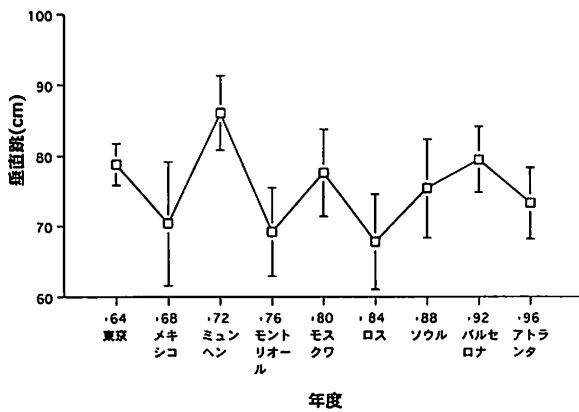


図8 垂直跳の推移

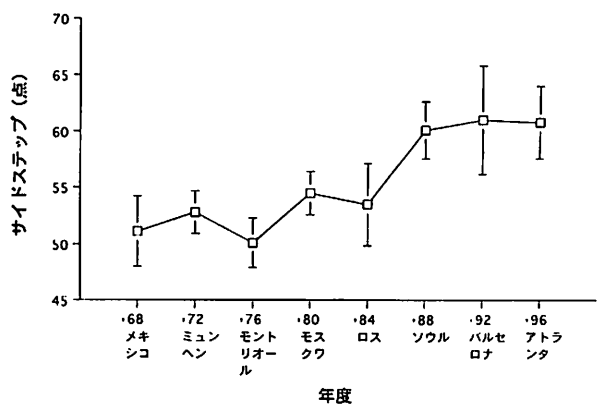


図11 サイドステップの推移

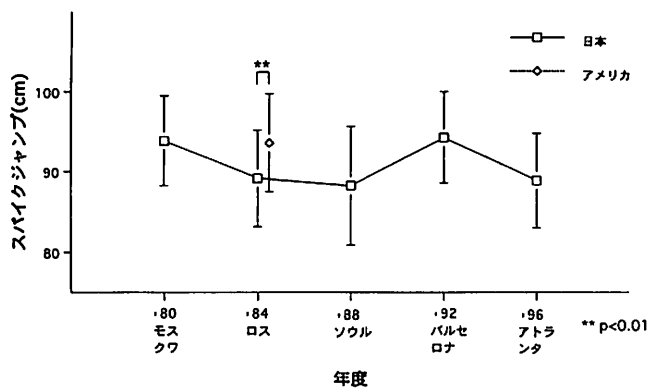


図9 スパイクジャンプの推移

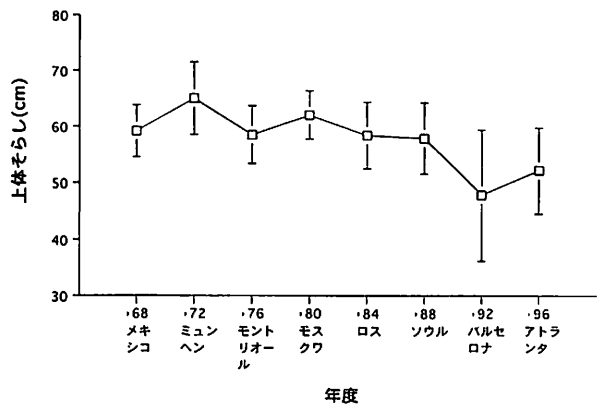


図12 上体そらしの推移

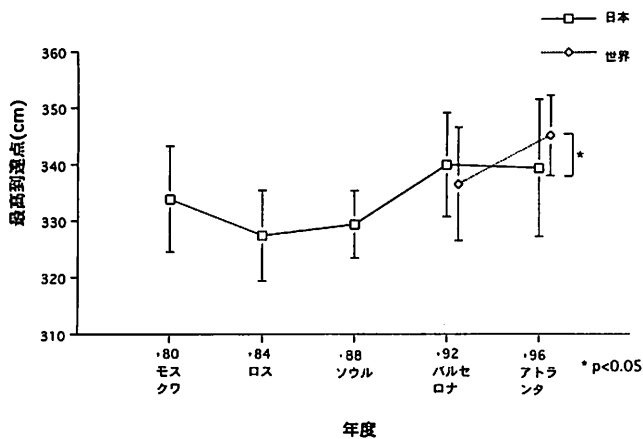


図10 最高到達点の推移

うに日本チームはバルセロナでは上位3チームの平均値(336.6 cm)を3.4 cm 上回っていたが、アトランタでは逆に上位3チーム(345.2 cm)より低くなり、その差は5.8 cm (p<0.05)である。

このように、現在の日本チームは世界のトップレベルより最高到達点が低く、前述の世界との身長差とあわせて考えると、今後その低身長を補う上にもなお一層ジャンプ力を高めることが不可欠である。今回の結果から、垂直跳ではミュンヘンの記録である86.1 cm、スパイクジャンプではバルセロナの94.3 cmを越えるように、ジャンプ力を高

めるための体力トレーニングに取り組み、世界の高さに追いつくように努力しなければならないと思われる。

3回跳においては、モスクワが9.29mで最も高い。時系列分析では $Y=9.24-0.018t$ を示し、9.20 m前後で横ばい気味である。なお、個人の最高値はロスアンゼルスでのM. Iで10.10 mである。

4. 敏捷性・スピード

サイドステップにおいては図-11が示すように、バルセロナが61.0回で最も高く、次にアトランタの60.8回である。最も低いのはモントリオールの50.1回で、その差は10.9回 (p<0.001) とひじょうに大きい。時系列分析では $Y=48.1+1.642t$ で上昇気味であり、ソウル以降徐々に速くなる傾向で望ましい状態であると思われる。なお、個人の最高値はアトランタのM. Iで68.0回である。

9 m 3 往復においては、ロスアンゼルスだけが12秒台の後半で、他の大会は12秒台の前半であり、時系列分析でも $Y=12.7-0.054t$ でほぼ横ばい状態である。なお、個人の最高値はアトランタのN. Sで11.56秒である。以上の結果をまとめてみると、敏捷性やスピードに関しては、現在の日本チームは過去最高の水準にあると考えられ、望ましい状態であると思われる。

5. 柔軟性

立位体前屈においては、モスクワが19.4 cmで最も高く、

次にミュンヘンの17.3 cmである。最も低いのはメキシコの10.5 cmで、その差は8.9 cmと大きい ($p < 0.01$)。その推移をみると大会毎の測定結果に変動が大きい。時系列分析では $Y = 13.9 + 0.085t$ でほぼ横ばい状態である。なお、個人の最高値はミュンヘンの Y. F で28.0 cmである。

上体そらしにおいては図-12が示すように、ミュンヘンが65.0 cmで最も高く、次にモスクワの62.0 cmである。最も低いのはバルセロナの47.8 cmで、その差は17.2 cm ($p < 0.001$)とひじょうに大きい。また、アトランタでも52.1 cmと2番目に低い値である。その推移をみてみるとミュンヘン以降大会毎に変動が大きくみられ、時系列分析では $Y = 65.2 - 1.680t$ で徐々に低下の傾向がみられることから、柔軟性が年々低下してきているのではないかと心配される。なお、個人の最高値はミュンヘンの U. N で78.0 cmである。

ま と め

本研究は、1964年の東京オリンピックから1996年のアトランタオリンピックまで、過去9回のオリンピックに出場又は予選会に出場した日本男子バレーボールチームの体力測定結果を横断的に追跡調査し、次のような結果が得られた。

1) 日本チームの身長は、金メダルを獲得したミュンヘンでは世界のトップレベルとほぼ同じ高さを有していたが、モントリオール以降ソウルまで小型化の傾向で世界より低くなった。そして、バルセロナ(192.0 cm)・アトランタ(193.3 cm)と徐々に大型化の傾向に進んでいる。しかし、現在世界のトップレベルとの身長差は5.4 cm ($p < 0.01$)であり、その差は縮まっていない。

2) 金メダルを獲得したミュンヘンでは、身長と体重とも世界のトップレベルと同等の体格を有していたが、現在の日本選手は世界のトップレベルと比べて、身長に比べて体重が少なく細身型傾向である。

3) 握力はモントリオール(60.5 kg)が、背筋力はモスクワ(220.4 kg)が最高値である。背筋力の推移は下降気味であり、背筋力を高めるトレーニングが必要である。

4) 垂直跳はミュンヘン(86.1 cm)が最高値であったが、その後の推移は多少下降気味であり、ジャンプ力を高めるトレーニングが必要である。

5) スパイクジャンプ、最高到達点ともバルセロナ(94.3 cm, 340.0 cm)が最高値で高くなってきているが、現在の世界のトップレベルとの差は5.8 cm ($p < 0.05$)である。

6) 敏捷性やスピードに関しては、現在の日本チームは過去最高の水準にある。

7) 上体そらしはバルセロナ(47.8 cm)・アトランタ(52.1 cm)と記録が低くなり、柔軟性の低下が心配される。

今後の課題としては、現在の日本チームはバルセロナ以

降チームの大型化が図れるなかで、敏捷性とスピードの面では過去最高の水準にあり、日本チームがスピードと変化のバレーを追求してきた結果であると思われる。また、最高到達点でも過去最高水準に近い値を示している。しかし、オリンピックの成績が示すように、世界と対等に戦っていくためには、敏捷性やスピードの追求だけでなく、高さとパワーを向上させることが不可欠な条件であると思われる。特に、世界との身長差や最高到達点の違いを考慮すると、垂直跳やスパイクジャンプを高めるジャンプ力向上の体力トレーニングに取り組む必要がある。また、中学選抜や高校選抜などに選ばれている長身者を長期計画に基づいて育成していくシステムを確立する必要がある。そこで、まず第1には国内シーズンと国際試合のスケジュールの見直しが必要であると思われる。現在の年間スケジュールは5月から11月が全日本を編成しての国際シーズン、それ以外は所属チームでの国内シーズンと分かれている。国内シーズンの最後の試合は、4月下旬から5月上旬に行なわれる全日本選手権である。そして、国際シーズンの最初の公式試合は5月上旬から始まり1ヶ月半ほど続くワールドリーグである。全日本選手権とワールドリーグの間は長くても2週間ほどしかなく、1994年度においては全日本選手権の決勝戦の2日後には、ワールドリーグが始まっている。このような過密なスケジュールでは、選手が国内シーズンでの疲労を回復させ、精神的にも肉体的にもリフレッシュさせる時間もなく、ましてや、体力トレーニングを計画的に実施できる状況ではない。今後はピリオダイゼーション(期分け)を考慮したトレーニング計画が立てられるように、国内シーズンと国際シーズンのスケジュールを見直すことが必要である。第2には、身長が高く体格的に優れた選手を発掘して、栄養指導を含めた長期にわたる計画的な体力トレーニングを行うために、ユース・ジュニア・シニアと一貫してトップ選手を養成出来る強化システムの確立が望まれる。日本では小・中・高・大学そして実業団と各年齢期毎の試合で勝つことだけを最優先させた選手育成法がとられているため、精神的な燃え尽きや身体の使い過ぎの弊害が顕著に現れている。このような各学校単位や各企業単位に頼り切った選手強化システムでは今日の国際競技会で優秀な成績を残すことは難しい状況にきていると思われる。また、近頃の中・高校の部活動を行う者の減少や学校週5日制の実施を考える合わせると、抜本的な施策が必要である。それには、まず各学校単位だけの活動だけではなく、ラグビーにみられるような隣接校で連合チームを作って活動することを認めるとか、1998年9月スタートしたヤングバレーボールクラブ交流大会のような、小学校高学年の児童から高校生までの選抜選手による社会体育クラブを組織し、定期的・継続的に活動を続け、育成型・一貫型の強化システムへの切り替えを図る時期に来ているのではないだろうか。いずれにしても、この社会状況の急激な変化に対応するために、早急に強化システムの構造的改革

に着手することが必要があると思われる。(なお、この研究資料は平成8年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告No II 競技種目別競技向上に関する研究に報告した内容に加筆したものである。)

引用・参考文献

- 1) 朝比奈一男他：バレーボール強化合宿選手の体力測定結果，1961年度スポーツ科学研究委員会報告書，pp 1-16.
- 2) 朝比奈一男他：バレーボール強化選手の体力及びその推移，1964年度スポーツ科学研究委員会報告書，pp 511-527.
- 3) C. M. McGown, R. K. Conlee, M. J. Buono, M. Tamaya and W. Phillips: Gold Medal Volleyball, The Training Program and Physiological Profile of the 1984 Olympic Champions, Research Quarterly for Exercise and Sports, Vol. 61, pp 196-200, 1990.
- 4) 土谷秀雄, 南 匡泰他：全日本男子チームの体力の現状について，昭和56年度日本体育協会・スポーツ医科学研究報告No II 第5報，pp 55-59, 1981.
- 5) 廣 紀江他：歴代バレーボール選手の体格値の分析，学習院大学体育研究紀要第3号，pp 11-23.
- 6) 泉川喬一，島津大宣他：バレーボール選手に関する体力研究，第28回日本体育学会大会号，p 492, 1977.
- 7) 泉川喬一，島津大宣他：全国高校選抜バレーボール選手の体力について，日本バレーボール協会科学研究委員会研究集第4巻，pp 91-95, 1988.
- 8) 黒田善雄他：第19回メキシコオリンピック日本代表選手の体力測定結果集，昭和年度日本体育協会・スポーツ科学研究報告，pp 107-111.
- 9) 黒田善雄他：第20回ミュンヘンオリンピック日本代表選手体力測定報告集，昭和47年度日本体育協会・スポーツ科学研究報告，pp 21-22.
- 10) 黒田善雄他：第21回モントリオールオリンピック日本代表選手体力測定報告集，昭和50年度日本体育協会・スポーツ科学研究報告，p 17-18.
- 11) 南 匡泰, 土谷秀雄他：全日本男子バレーボール選手の体力について，大阪市立大学保健体育学研究紀要，第28巻，pp 43-48, 1992.
- 12) 宮内一三, 柏森康雄他：バレーボール選手の体力に関する研究(第1報)－全日本男子チームにおける6年間の縦断的な分析－，大阪体育大学研究紀要第巻，pp 77-88, 1997.
- 13) 高梨泰彦, 柏森康雄他：全日本男子チームの体力及びその測定方法に関する一考察，日本体育協会・スポーツ医科学研究報告No II 第14報，pp 110-116, 1990.
- 14) 豊田 博, 広田公一他：バレーボール選手の体力に関する研究，ミュンヘンオリンピック候補選手(男子)の体力について，東京大学教養学部体育学紀要7号，pp 23-27, 1973.
- 15) 豊田 博, 明石正和他：バレーボール選手の体力に関する研究，フランス世界選手権大会出場全日本代表男子選手について，日本体育協会・スポーツ医科学研究報告No II 第10報，pp 147-152, 1986.
- 16) 豊田 博, 柏森康雄他：全日本男女選手の体力に関する研究，昭和59年度日本体育協会・スポーツ医科学研究報告No II 第8報，pp 49-54, 1984.
- 17) 山本章雄, 白井徹男他：全日本男子チームの体力の現状について，日本体育協会・スポーツ医科学研究報告No II 第5報，pp 50-54, 1981.
- 18) 財団法人能率協会総合研究所：実践パソコン統計解析－JRI統計分析システムマニュアル－，1987.
- 19) (財)日本バレーボール協会編：バレーボールコーチ教本，大修館，pp 34-36, 1992.
- 20) 月刊バレーボール 日本文化出版，pp 168-171, 1997.
- 21) (財)日本バレーボール協会編：第3回世界リーグ戦ガイドブック，1992.
- 22) '96 ワールドスーパーチャレンジ大会の資料²