

女子バレーボール選手の体力管理 (2) —実業団リーグに所属するチームの2年間にわたる体格ならびに体力の変化—

A Study on Physical Fitness for Women's
Volleyball Players.(2)
— Changes in Physique and Physical Fitness of
Volleyball Players Belonging to the Japan Women's
"Jitugyoudan" League over Two Years.—

徳山郁夫¹ 片岡幸雄¹ 村松成司¹
新堀道夫¹ 松永 敏² 野口盛雄³

¹千葉大学教養部、²日立製作所茂原工場

³千葉工業大学

1. はじめに

バレーボールに限らず各種スポーツにおける競技成績が、体力面のみで説明できるものではなく、他の複雑な要因も絡み合って決定されるものであることは言うまでもない。しかし、一方では高度な技術の習得のためには優れた体力が背景となっていることは異論のないところであり、これまでバレーボール選手の体力の強化のための各種トレーニング方法が開発され、その効果が検証されている^(2,4,5,6,7,8)

体力の増強を目的としたトレーニングを実施する際、競技者の能力に合わせたトレーニングの強度と量を考へてトレーニング計画が進められなければならないが、特に女子においては体重などの形態的要因についても考慮してトレーニング計画を展開して行く必要がある。

例えば、片岡ら⁽³⁾は筋力および無酸素パワーに及ぼす体重減量の影響から女子バレーボール選手の体力管理について報告している。女子バレーボール選手という特性から、体重減量対策が筋力、無酸素パワーおよび垂直跳びの成績と密接な関係を示し、体力管理の面で重要な要因となることを強調している。

本研究は、この報告に基づいて実業団リーグに所属する女子バレーボール・チームの2年間にわ

たる体力変化を分析し、脂肪量の減少を目的とした体重減量とこれに筋力の増強が伴ったときにパフォーマンスは最も効率的に発揮されるという前提に立ち、女子チームの体力管理をどのように進めて行くべきかについて考察した。

2. 研究方法

① 対象と観察期間

対象は実業団リーグに所属する某女子チームの選手13名である。観察期間は1984年11月から1986年11月までの2年間である。この間に形態および体力について5回の測定を実施した。

2年間にわたる観察期間中にチーム構成メンバーに多少の入れ替えがあったので、同一対象とするために1回目の測定から5回目の測定の全てに参加した9名と、2回目以降の測定から参加した4名の2群に分けた。ただし、後者の4名の中にはレギュラー・メンバーは含まれていない。

② 体重減量とトレーニングについて

体重減量は、LBMを減少させることなく、体脂肪を減らして行くことに意味がある。そのために可能な限り間食を制限するよう指導するとともに、ウエイト・トレーニングの実施と体脂肪の効率的燃焼を目的として、⁽¹⁾⁽⁹⁾空腹時を選んで20～30分の緩やかなジョギングを実施させた。

表-1 体格および体力測定の日と実業団リーグにおける成績

測定回数	測定期日	実業団リーグ成績 (リーグ戦は1月～3月)
1回目	1984, 11, 19	1984年 実業団リーグ5
2回目	1985, 5, 25	1985年 実業団リーグ2
3回目	1985, 11, 25	1985年 実業団リーグ2
4回目	1986, 5, 17	1986年 実業団リーグ6
5回目	1986, 11, 29	1986年 実業団リーグ6

1984年11月に実施した第1回の測定結果から目標体重ならびに体力トレーニングの目標を設定した。体重減量とトレーニングを進めるにあたっては、体重、安静脈拍数、体調等を毎日記録した。

③ 形態ならびに体力の測定項目について

形態ならびに体力の測定項目は次の通りである。測定はその前年のリーグ戦を終了した5月とリーグ戦を1カ月後に控えた11月の年2回で計5回実施した。

<形態>

身長、体重、皮下脂肪厚(上腕部、背部、腹部)
% Fat, LBM

※なお、胸囲、上腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿最大囲、下腿最小囲、を同時に計測したが、今回の報告ではこれを省く。

<体力>

握力、背筋力、脚屈曲力、脚伸展力、上腕屈曲力、上腕伸展力、最大無酸素パワー(自転車エルゴメーター・パワー)、体重当り最大無酸素パワー

3. 結果

図-1は身長、体重、% FatおよびLBMの変化を示したものである。

身長の変化はほとんど見られず、高さの方向への発育は終了しているものと言える。したがって、体重の変化を体脂肪量あるいは筋量の増減と見ることができる。体重は長期的経過からみると第1回目の測定に比べ有意な減少の傾向を示している。

しかし、測定毎の変化ではリーグ戦を挟んだ11月と5月を比較するとかなり特徴的な変化を示している。つまり、9名群では1回目から3回目にかけて徐々に有意な減少を示しているものの、4回

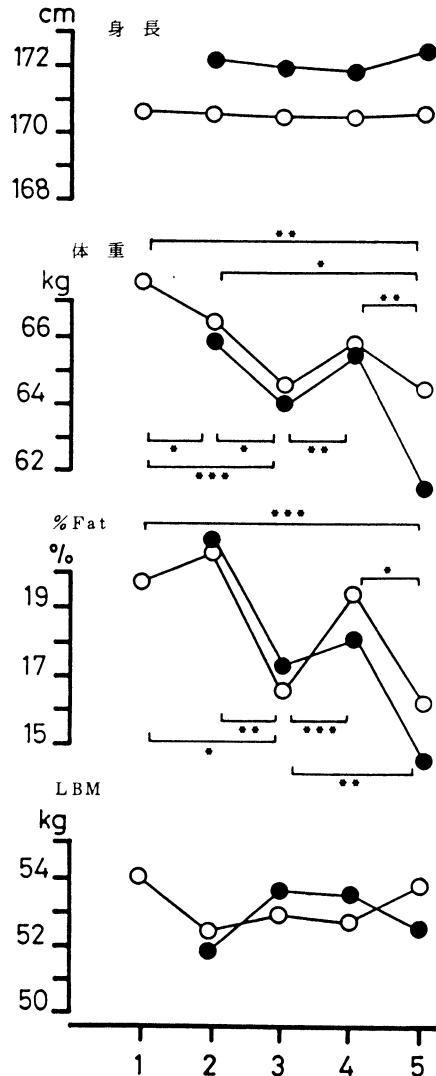


図-1 身長、体重、% FatおよびLBMの変化
●は5回の全ての測定に参加した9名群。○は2回目以降に加入した4名群。図中の有意水準は9名群の比較について示したものである。

- 1 : 1回目測定 (1984, 11, 19) *.....p<.05
- 2 : 2回目測定 (1985, 5, 25) **.....p<.01
- 3 : 3回目測定 (1985, 11, 25) **.....p<.01
- 4 : 4回目測定 (1986, 5, 17) ***.....P<.005
- 5 : 5回目測定 (1986, 11, 29)

目には逆に有意な増加を示している。また、4名群についても、同様な傾向を示している。2群共に4回目から5回目にかけては再び減少しているが、9名群ではその減少は3回目の水準に戻る程度にとどまっている。これに比して、4名群では3回目の測定時よりもさらに減少を示した。

%Fatの変化は、9名群では初回に対して2回目では若干の増加を示しているものの、2回目から3回目では有意に大きな減少($P < .01$)を示している。しかし、4回目では体重の変化と同様に有意な増加($P < .005$)を示し、5回目では3回目の水準まで減少したにとどまっている。また4名群でも9名群と同期しているが、5回目では3回目よりもさらに減少している。一方、LBMは有意な変化は示さなかった。

図-2は皮下脂肪厚の部位別変化を示したものである。上腕部と背部の変化はその2部位から算出した%Fatの推移とほぼ対応しているものの、上腕部に比べて背部の変化が2群ともに同期した変化を示している。これに対して腹部の皮下脂肪厚はやや異なり、むしろ9名群では体重と極めて類似した変化を示している。すなわち、9名群では1回目から3回目までは急激に有意な減少を示した。しかし、4回目には逆に有意に増加し、4回目から5回目にかけては若干の減少傾向を示したが、3回目の水準と比較すると有意に($P < .05$)高い水準にとどまっている。一方、4名群では2回目から5回目まで順次、減少傾向をたどっている。9名群では%Fatが1回目から2回目にかけてやや増加の傾向を示しているが、体重はこの間も有意に($P < .05$)減少している。したがってこの間の体重減量は腹部の皮下脂肪厚の減少と若干のLBMの減少に依存しているものと思われる。

総じてみると体重および%Fatは、リーグ戦を直後に控えた11月の測定時では減少し、リーグ戦を終えた5月では増加を示す周期を示しているといえる。

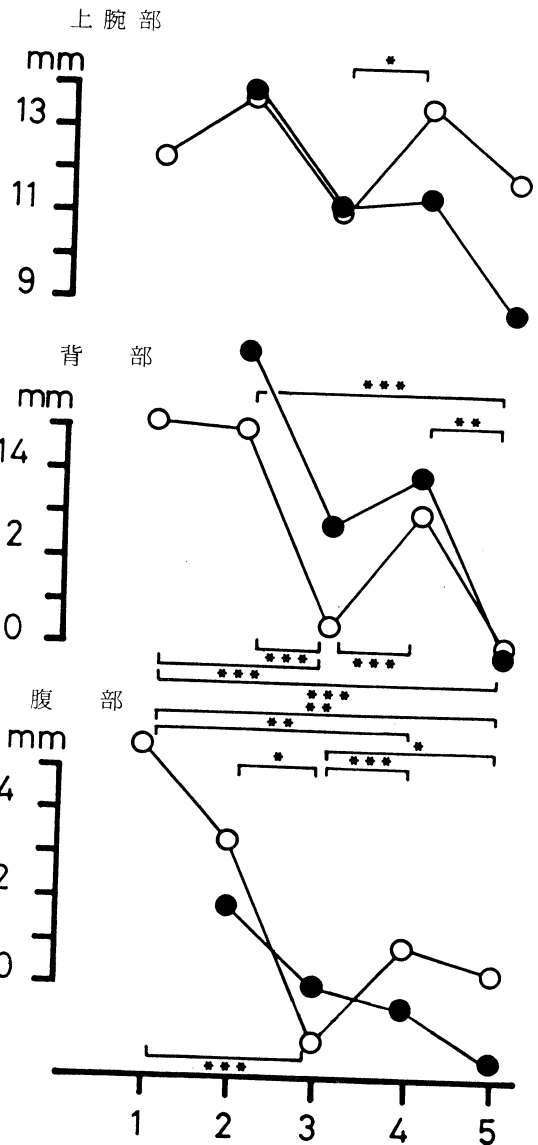


図-2 皮下脂肪厚の部位別にみた変化

●は5回の全ての測定に参加した9名群。○は2回目以降に加入した4名群。図中の有意水準は9名群の比較について示したものである。

1 : 1回目測定 2 : 2回目測定 3 : 3回目測定
4 : 4回目測定 5 : 5回目測定

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $P < .005$

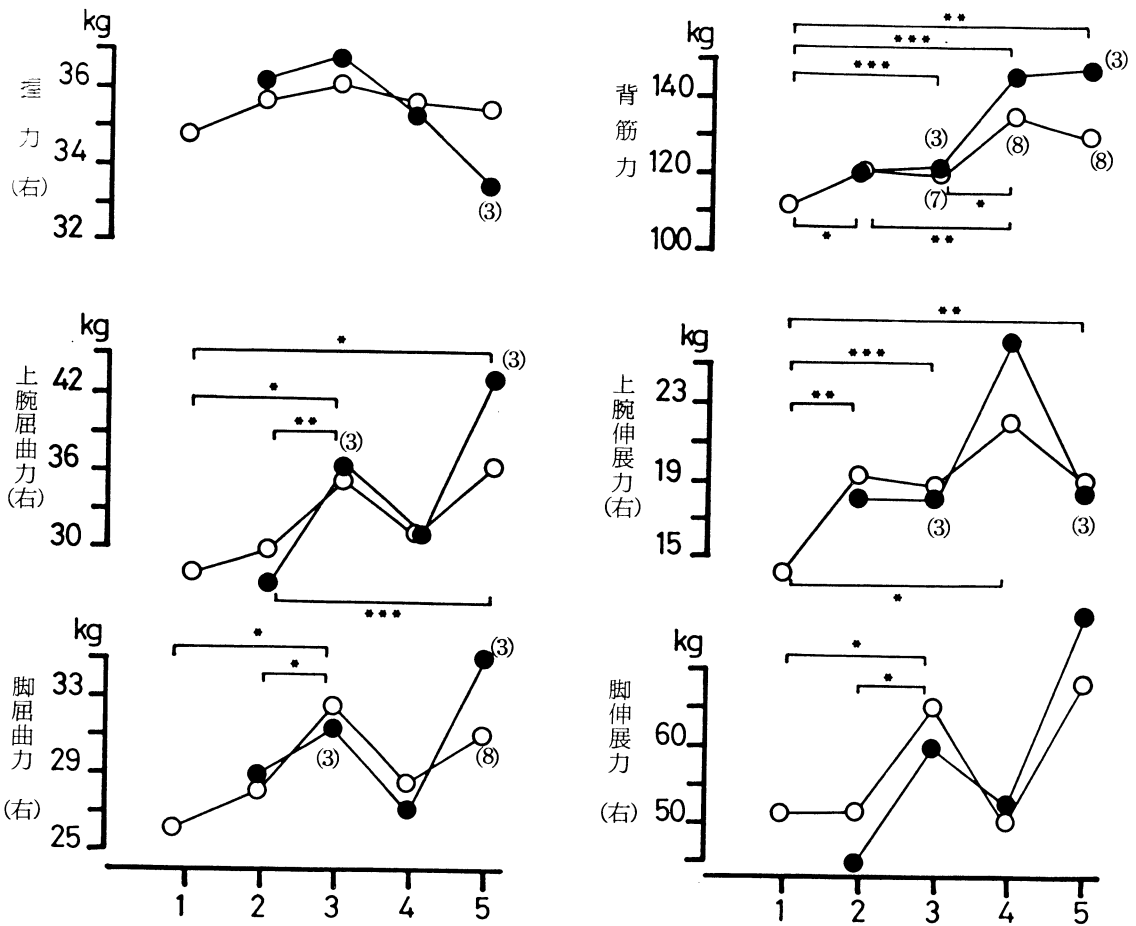


図3 筋力の変化

●は5回の全ての測定に参加した9名群。○は2回目以降に加入した4名群。
ただし、故障により測定不可能の場合はグラフ内に()内数により被検者数を示した。図中の有意水準は9名群の比較について示したものである。

1 : 1回目測定 2 : 2回目測定 3 : 3回目測定
4 : 4回目測定 5 : 5回目測定

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $P < .005$

図-3および4は、筋力および無酸素パワーの推移を示したものである。握力は4名群の5回目で減少を示しているが総じて有意な変化はみられない。

背筋力は2群とも被検者数に欠落があるものの有意に増加の傾向をたどっているといえる。しかし、4回目から5回目にかけては停滞しているといえる。

上腕屈曲力、脚伸展力、脚屈曲力、および無酸

素パワーの変化は形態の変化とほぼ逆の変化を示している。すなわち、体重、%Fatの減少に呼応して筋力、パワーの増加が著しくなっている。3回目から4回目にかけての上腕屈曲力、脚屈曲力、脚伸展力にみられる低下は、体重、%Fatの増加によく対応する傾向を示している。とくに脚伸展力においては3回目から4回目にかけて有意な ($P < .05$) 低下を示している。これに対して上腕

伸展力では3回目までの変化は他の筋力、パワーと同様の傾向を示したものが、4回目および5回目においてはむしろ逆の傾向を示している。しかし、いずれの筋力、およびパワーも5回目においては3回目の水準に対して有意にこれを上回るものはなかった。

総じて筋力とパワーの変化は1回目から3回目までは形態の変化と逆の変化を示し、体重、%Fat、腹部の皮下脂肪が減少すると、筋力、パワーは明らかに増加を示している。また上腕伸展力と背筋力を除くならば4回目以降においてもほぼ同様な傾向を示していると考えて良い。このことはとくに5回目の水準は、形態の変化に見られた停滞と密接に関連しているものと考えられる。

4. 考 察

競技成績が体力のみによって決定付けられるものではないことは言うまでもないことであるが、結果を大きく左右する要因のひとつであることもまた、異論のないところである。片岡ら⁽³⁾は女子バレーボール選手の競技力向上において、LBMを減少することなく体重および%Fatを減少させ、これに伴って上肢および下肢筋力、最大無酸素パワーの向上を示したこと、さらに体重減少と垂直跳高の間に負の相関関係を示したことを報告した。すなわち、脂肪沈着の多い女子競技者にとってLBMを減少させることなく適正な脂肪量へ体重をコントロールすることが体重の活性組織と不活性組織の関係を改善し、パフォーマンスを向上させる。

このような観点からこのチームにおける体格および体力の変遷を考察する。競技力は体力という一要因のみから決定づけることはできないが、1984年から1986年までの3回のリーグ戦の結果は、この間の11月の測定における体重と%Fatの減少、および筋力、パワーの増加の関連と符合する所がある。すなわち、1984年のリーグ戦5位の際の体格と体力を基準として見ると、翌1985年

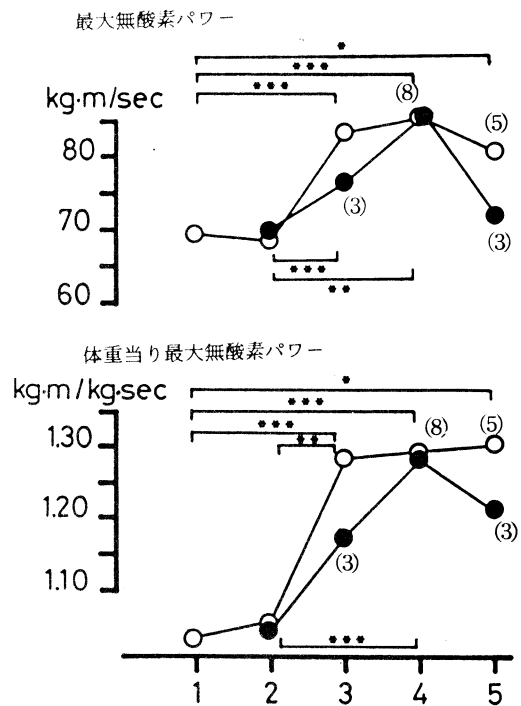


図-4 無酸素パワーおよび体重当り無酸素パワーの変化
●は5回の全ての測定に参加した9名群。○は2回目以降に加入した4名群。ただし、故障により測定不可能の場合はグラフ内に()内数により被検者数を示した。図中の有意水準は9名群の比較について示したものである。

1 : 1回目測定 2 : 2回目測定 3 : 3回目測定
4 : 4回目測定 5 : 5回目測定

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $P < .005$

に2位という成績を残したリーグ戦の直前には体重、%Fatは大きく減少しこれに対して筋力、パワーが大きく増大している。しかし、体格、体力に1985年の水準以上の改善が示されなかった1986年には6位と成績が低迷している。もちろん体力という一要因のみでスポーツの競技力は決定付けられるものではなく、本研究の対象となったチーム内でもこの1985年と1986年の間に若干のレギュラー・メンバーの交替があり、こうした要因が大きなものであることは言うまでもないことである。

リーグ戦直前の11月とリーグ戦を終了し新年度を迎えた5月を比較すると、体重、%Fatについては11月に比して5月は増加する傾向が示されて

いる。これに対して筋力・パワーは、上腕伸展力と背筋力が例外的な傾向を示しているが、11月に比して5月は減少するという、体重および%Fatの動向に負の対応をする周期が示されている。そして、この周期をチームの年間スケジュールと対応させてみると5月から11月にかけては、その後にリーグ戦を控えて本格的に体質改善を計ってトレーニングを実施する最も重要な充実期である。一方、11月から5月までのリーグ戦を含む期間中は、その間にリーグ戦を行いこのための調整を中心として練習が進められる調整期である。充実期は活性組織の強化を計るトレーニングを中心に行う時期である。したがって、この時期の活動量も多く%Fatの減少を基礎とした体重の低下は大きく、筋力・無酸素パワーも増大しパフォーマンスが効率的に行われる体制が形成されつつあることが11月の測定に表れていると見ることが出来る。これに対して、調整期では連戦するゲームの最中で練習は調整を中心に進められ活動量が低下していることが5月の測定から示唆されている。もちろんこの間のゲームに照準を合わせての調整は重要なものであり、一概に活動量を増加することによって解決されるものではない。しかし、レギュラー・メンバーと控え選手として次年度以降の活躍のためにさらに力を蓄えるべきメンバーとが共存するであろうことを考えるならば、この期間を個別のスケジュールでの対応等の方法での対処が考えられる。さらに3回目から4回目の時点での体重と%Fatの増加は著しく大きなものであり、5回目までに再び減少はしているものの、3回目と同等の水準に戻るところまでしか低下しておらず、4回目にみる体重、%Fatの増加が大き過ぎることが停滞の一因をなしているとも考えられる。また、筋力の変化についても同様であり、4回目には上腕屈曲力、脚伸展力、脚屈曲力において大きな低下を示している。その後11月までの充実期で再び増大を示しているが、3回目の水準を上回るためには4回目の低下が大き過ぎることが考え

られる。体重、%Fat等の体格面と筋力、無酸素パワー等の体力の相互関係から効率的なパフォーマンスの体制がなされるとするならば、4回目に示された体重、%Fatの増加、筋力の低下はパフォーマンスには非常に大きな影響を及ぼすものと考えられる。

これらを総括すると、1回目から3回目の測定にかけては、体重および%Fatの減少、そして筋力、パワーの増大という点で好結果につながるべく成果を得ていることが示されている。そしてその直後に行われている実業団リーグ戦には2位という実績を示した。しかし、4回目の測定で見るとその間に徐々に体重と%Fatの増加を示し、筋力、パワーにも低下を伴っていることが示されている。この体重および%Fatの増加そして筋力、パワーの低下という現象を、これに次ぐ充実期では3回目の水準に回復するまでにしか強化出来ず、体力面に新しい境地をみるができなかった。これはその直後に続いたリーグ戦における6位という芳しくない成績の要因の一つをなすものと考えられる。

1年間を通じてのトレーニングの年間計画の中で、当然このような体格、体力に表れる周期は考えられるが、長期的な体力の向上を考えるならば、5月の測定に表れた体重、%Fatの増加と筋力、パワーの低下をいかに少なくコントロールすることが出来るかということが大きな課題になるものと考えられる。

もちろん体力という側面からのみで競技結果を論ずることは出来ないものであるし、非活性細胞であり運動時の負荷になる体脂肪量のみをコントロールするというだけでは競技力の向上にはならない。いかに活性細胞である筋のトレーニングを並行して行くかということは重要な問題である。3回目の測定時点での体重、%Fatあるいは筋力、パワーを従来の方法でさらに更新して行くことが出来るものであるかという議論もなされなければならない。しかし、リーグ戦開始から終了後にか

ける期間をいかに過ごすかということに、ひとつの課題を見いだしたものと見える。

総 括

本研究において観察対象になったバレーボールチームは、1985年11月の3回目の測定の直後の実業団リーグ戦において前年度5位から2位に躍進する好成績を残している。この結果は体力的要因からのみ説明されるものではないが、女子選手に特有の過体重、脂肪過多という現象を問題として指導がなされ、LBMの減少なく%Fatの低下に由来する体重減量に成功し、同時に筋力の増大を得たことに一致している。

これ以上の成績を得ようとするを体格と体力の観点に限って言及するならば、さらに%Fatを減少させ筋力を強化させなければならないわけである。このことを年間の体格および体力に見られる周期から考えると、リーグ戦に入ってから終了に至る期間の体重、%Fatの増加が大きいことが示されており、これに伴い筋力の著しい低下が示されている。したがって、この間の周期の振幅を小さいものにするべきであることが指摘される。

参考文献

- (1) 後藤芳雄，他：運動強度と血漿FFA，Tri-glycerides，Cholesterol，糖及び脂肪酸の変動，並びにそれらの相互関連について，体力研究，31，11-25 (1975)
- (2) 古沢久雄，豊田 博：ミニジム・リーパーによるアイソキネチックトレーニングの効果に関する考察 — バレーボール選手のジャンプについて — 東大教養部体育学紀要，13，43-47 (1979)
- (3) 片岡幸雄，他：女子バレーボール選手の体力管理(1) — 筋力及び無酸素パワーに及ぼす体重減量の影響 — 千葉体育学研究，9，1-9 (1986)
- (4) 南 匡泰，他：ジャンプ力向上に関する研究 — 階段かけ上がりによるトレーニング効果 — バレーボール日体協スポーツ医科学調査研究報告，競技種目別競技力向上に関する研究 (第5報)，39-43 (1981)
- (5) 豊田 博，他：競技種目別競技力向上に関する研究 (第6報) — バレーボール日体協スポーツ医科学調査研究報告(1982)
- (6) 豊田 博，他：競技種目別競技力向上に関する研究 (第7報) — バレーボール日体協スポーツ医科学調査研究報告(1983)
- (7) 豊田 博，他：競技種目別競技力向上に関する研究 (第8報) — バレーボール日体協スポーツ医科学調査研究報告(1984)
- (8) 土谷秀雄，他：競技種目別体力トレーニング処方に関する研究 — バレーボール日体協スポーツ医科学調査研究報告(1977)
- (9) 堤 達也，他：運動強度と血清遊離脂肪酸 (FFA)，血糖，血中乳酸の変動，体力研究，22，1-18 (1971)

(昭和63年1月30日受付)