



東海大学体育会運動部選手とロサンゼルス
オリンピック日本人選手の形態・機能の比較

60GP1229 高野 明子
指導教員 平岡 秀雄

I. 研究目的

トップアスリートであるオリンピック選手の体力測定結果から、各種目の特性に応じた形態及び機能を明らかにしようとした。また、オリンピック選手と、東海大学の学生では、形態・機能において、どの程度の違いがあるかを比較することによって、東海大学の学生のトレーニング目標を明らかにしようとした。

II. 研究方法

- 1) 測定項目— 形態 8 項目、機能 5 項目の体力測定結果から、ロサンゼルスオリンピック 日本人選手 (男子 43 名女子 31 名 計 74 名) 東海大学体育会運動部 (男子 72 名女子 41 名 計 113 名) を対象とした。
- 2) 分析方法— 昭和 59 年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告のデータより、各種目で有利な形態、要求される機能を調べグラフにし、比較検討した。オリンピック選手の測定結果を 100 とした時の、東海大学生のパーセントを出しグラフ化する。そのグラフをもとに、東海大学体育会に所属する各運動部のトレーニング目標を明らかにしようとした。

III. 結果及び考察

オリンピック選手の形態・機能を調べた結果、形態については競技のなかで高さが重視される種目(バレーボール、ハンドボール)において、他の競技より有意に高い値が示された。女子において、体操種目が目立って低い値である以外は、身長体重にほぼ比例した形態を示していた。機能については、握力が重視されるハンドボール、漕艇において有意に高い値が示された。男女ともバレーボールにおいて反復横とび、垂直とびが優れている結果が示された。

図 1-1 から図 4-4 から、東海大学の各運動部とオリンピック選手との比較の結果から、次のことが推察される。男子は競泳部・漕艇部においては、形態的にはオリンピック選手とほぼ同じ結果となっているが、機能面では劣る結果となっている。漕艇部は、漕艇において重視される背筋力が低い値なので、背筋力のアップが必要であると推察される。バレーボール部においては、形態・機能とも左右のバランスの悪さが見られる。左右偏った筋力は怪我の原因にもなりうるので、気をつけてトレーニングを行う必要がある。ハンドボール部は、長身であるが体重が極端に低い値を示している。筋力面でも劣る結果となっている事から、体重を増加させ当たり負けしない体づくりと、筋力アップを行う必要があると推察される。女子においては、バレーボール部以外形態ではオリンピック選手より有意に大きい数値となっているものの、機能では劣る結果となっている。このことからウェイトトレーニング等を行い、筋力アップをさせていく事と同時に、引き締まった身体づくりも考えていきたい。

東海大学体育会運動部形態・機能測定結果(オリンピック選手を100とした場合)

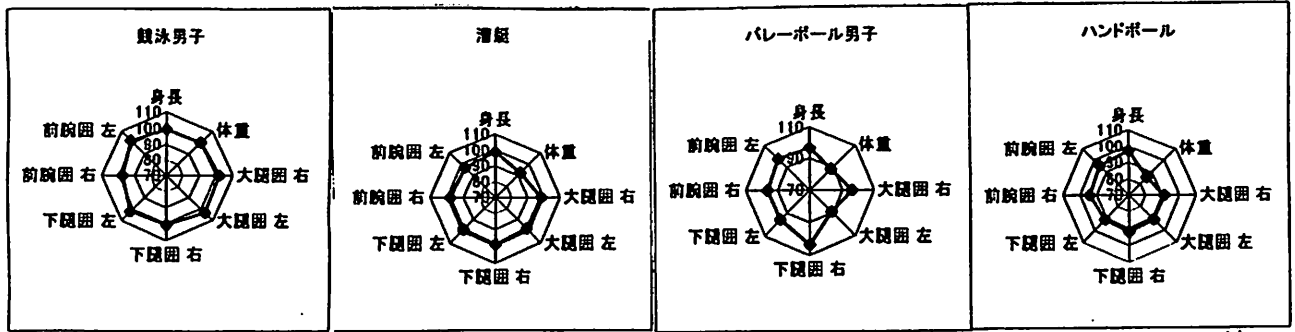


図 1-1

1-2

1-3

1-4

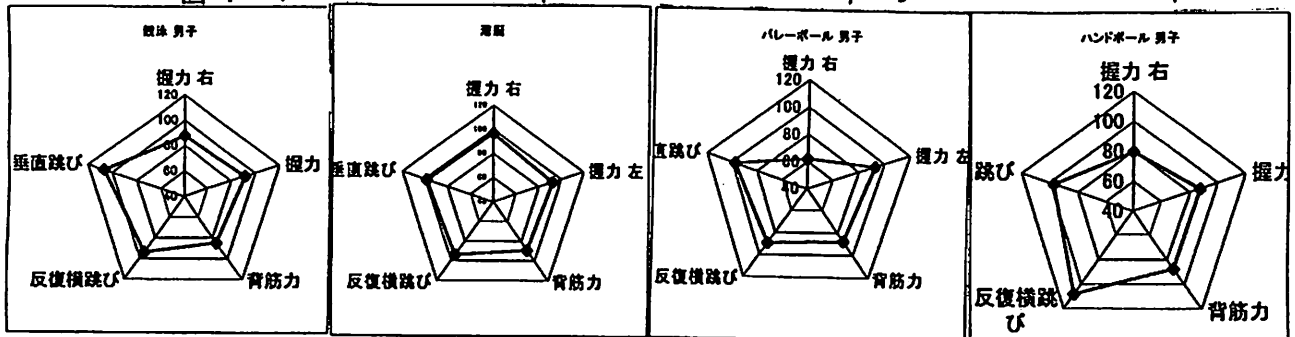


図 2-1

2-2

2-3

2-4

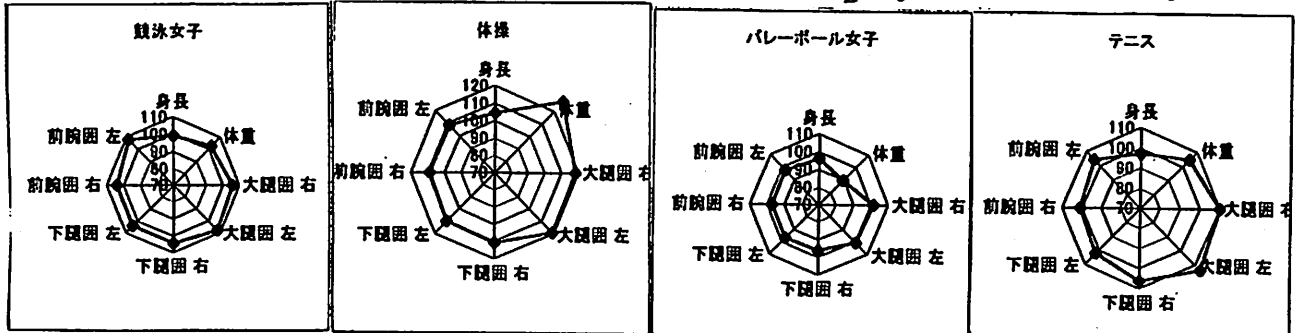


図 3-1

3-2

3-3

3-4

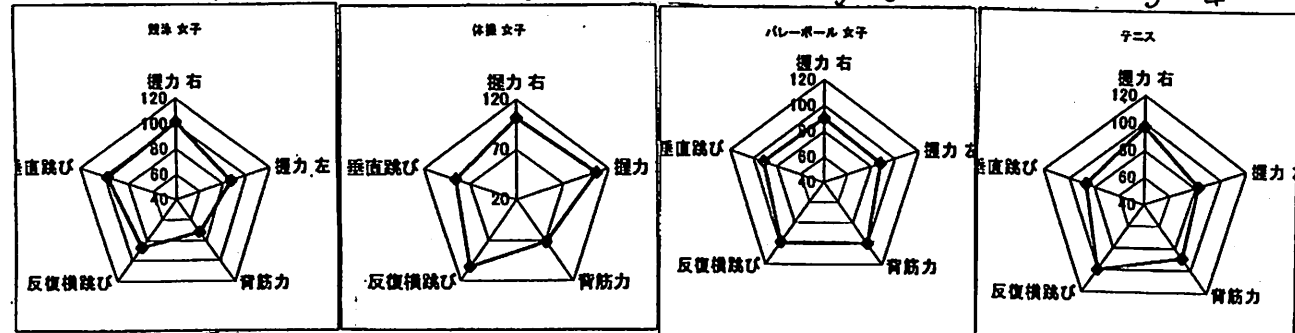


図 4-1

4-2

4-3

4-4

IV. まとめ

いずれの競技種目であろうと同じ程度の「体力」を保持する選手の間では「技術」の差が、逆に同じ水準の「技術」を有する選手の間では「体力」の差が、それぞれ競技成績の差を生む決定的な要因となることは事実である。よって、トップアスリートであるオリンピック選手の形態・機能から比較検討し、劣る点を見つけトレーニングに生かすことは、大きな意義があると思われる。



ハンドボールにおけるシュートフォームの3次元分析

60GP1326 鈴木 克彦

指導教員 平岡 秀雄

1. 研究目的

ハンドボールは、敵味方が入り乱れて攻防して得点を競う。ハンドボールを行なう上で、守備力も重要だが、私は攻撃力の方が重要と考える。なぜなら、守備力が安定しても、攻撃力がなければ得点を取ることができず、勝つ事ができないと考えるからである。その攻撃の中でも得点の手段となるシュート動作を、世界のトップ選手と検者とで比較し、自己のシュートフォームの長所や短所を明らかにすることの意義は大きいと考えた。

そこで、本研究は、世界のトップ選手と検者のシュート動作を比較し、その違いを明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

世界のトップ選手5名のシュート動作と2台のビデオカメラで撮影した検者の動作の関節部位をDKH社製のFrame-DIASでデジタイズし、3次元解析して比較した。

分析時期は、ボールリリース時機を基準に、41コマ(約0.7秒)とした。分析に際し、肘の角度及びボール、手先、手首、肘、肩の速度変化に着目した。

3. 結果及び考察

図1に示したように、5名のトップ選手の肘は、バックスイングの途中で一度腕が屈曲し、その後ボールリリースまで伸展していく。一方、検者は、バックスイングからボールリリースの直前までほぼ肘が伸びた状態にあった。シュートを行なう際に腕を棒のように伸ばして投球しており、腕にしなりがないことが推察できる。

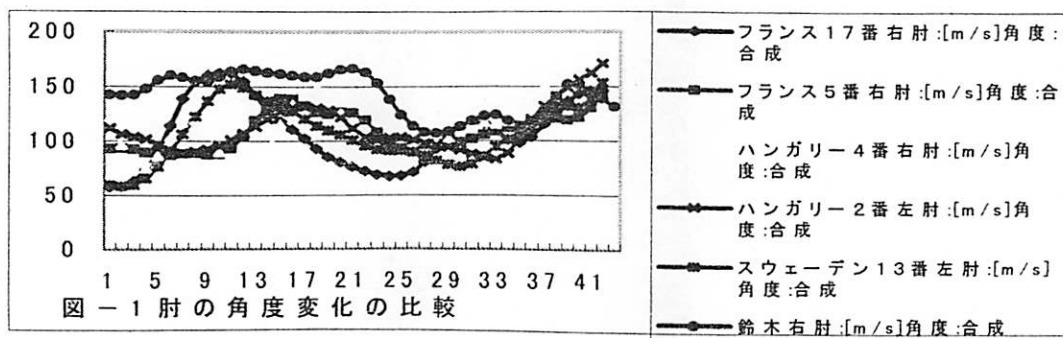
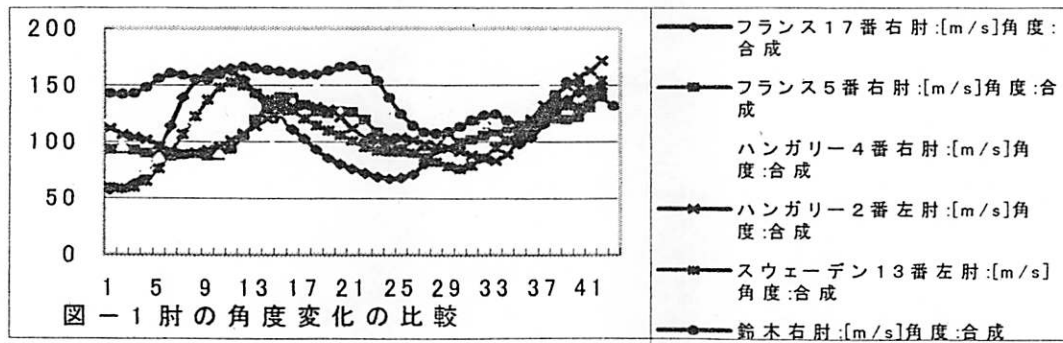
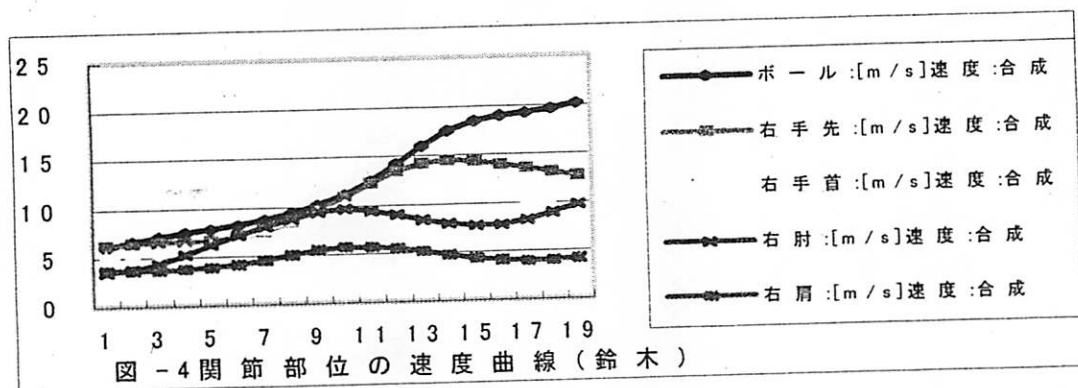
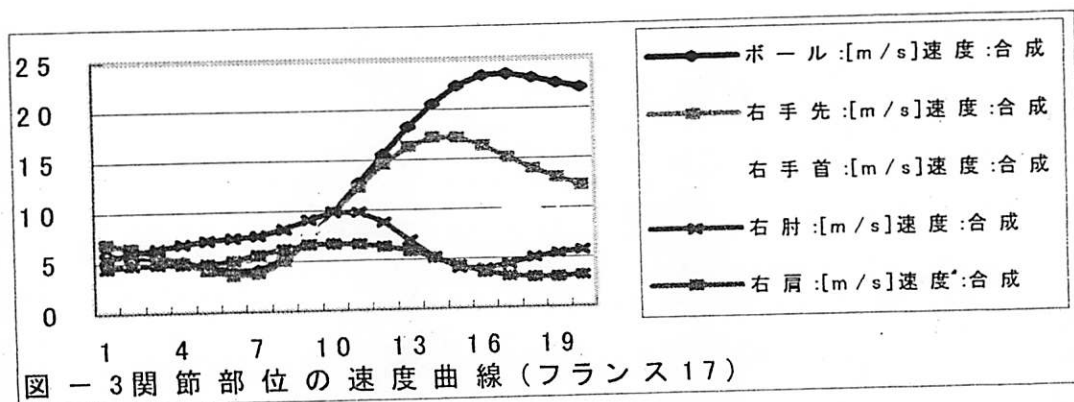


図2はボールの速度変化を示したものである。5名のトップ選手と検者の速度変化にそれほど違いは見られないが、検者の最高速度は他に比べて低いのが分かる。ボールリリース時に腕のしなりが無くなり、ボールを加速できなかったものと思われる。

図3及び図4は、トップ選手と検者の関節各部位の速度変化を示したものである。シュート時には、肩・肘・手首・手先・ボールへと最高速度の発現時機がずれるのが良いと言われている。トップ選手の各部位の最高速度は、身体を中心から末端へと順序良く遅れて発現していた。一方、検者の各部位の最高速度では、肘の速度が肩よりも先に最高に達していた。図1でも示したように、投球時に検者の肘が伸びていることから、シュートフォームの為、肘が先に肩よりも到達してしまう事が分かった。シュートフォームの軌跡を見てみると、フランスの選手はボールリリースの瞬間に手首を返している為シュートコースがわかりにくい。一方検者は、バックスイングからボールリリースまでの軌跡が変わらない為、キーパーにシュートコースが解かり易く止められる確率が高くなる事が分かる。



4. まとめ

本研究は、世界のトップ選手と自分のシュート動作の違いを明らかにしようとした。その結果、自分の手首と肘の速度は5名のトップ選手と変わらなかったが、ボールの速度は劣っていた。これは自分の肘が伸展して棒状になる為、しなりがなくなりトップ選手よりボールの速度が低かったものと思われる。また、運動の伝導という観点から関節部位の速度変化を検証した結果、トップ選手の投動作は身体を中心部位から末端へと順序良く伝わるのに対し、自分の場合、肘と肩の最高速度の発現時機が逆転しており、修正すべき箇所が明らかになった。



ゴルフスイングの習熟課程に関する三次元解析

60GP1340 水城 幸子

指導教員 平岡 秀雄

I. 研究目的

近年、スポーツ指導に関わる研究が数多く発表され、スポーツ技術の修得に関わる習熟課程を題材にした研究も多く見られる様になった。ところが、熟練者と未熟練者の動作を分析する横断的な研究が多い。

そこで、本研究は初心者がゴルフスイングの練習を始めた際に、どのような習熟課程を経るかを、縦断的な観点から明らかにしようとした。

II. 研究方法

被験者の正面と右斜め前方にビデオカメラを設置し、スイング動作を撮影した。被験者の動作は1秒間に30コマで撮影し、60フレームで再生して分析した。撮影時機は練習前(1999年6月23日)、練習途中(11月17日)、練習終了(11月29日)の計3回とした。スイング動作はDLT法により三次元解析した。解析に際し、身体各部位・クラブヘッド・ボールの速度、加速度及び角度変化や身体の捻りに着目した。

III. 結果と考察

1. 頭頂点の移動速度：ゴルフでは、スイング時に頭部が移動しないほうが良いと言われている。そこで、まず頭頂点の速度を比較した結果、練習を重ねた練習終了の頭頂の速度が最も上昇した。これは、練習により強くスイング出来るようになった反面、不必要な重心移動がおこった為と思われる。これは次に示すクラブヘッドの速度からも推察できる。

2. クラブヘッドの速度・加速度変化：クラブヘッドの速度変化は図1に示した通りである。縦軸は速度(m/sec)・横軸は時間経過を示す。練習前、途中の最高速度に比べ練習終了の最高速度が2倍近くに成っているのが分かる。練習途中までは、ボールをミート出来ず、空振りするケースが多いため、ボールに当てる事が主要課題となり、十分なスイングが出来なかった為と思われる。練習前と練習途中の最高速度にそれほど大きな差は見られないが、加速は練習途中のほうが短時間で加速していた。また、練習終了の加速は最も大きい数値を示した。

3. 左肘の角度変化：練習前と練習途中の左肘角度の経時的変化はあまり無いが、練習終了では大きな変化が見られた。本来、スイング時に左肘は伸びた状態が良いとされているが、クラブヘッドを遠くから振り下ろそうと考えた結果練習終了が最も肘が屈曲した。

4. 関節部位の速度変化(運動の伝動)：合理的なゴルフスイングは、体幹中心部から末端へと順序良く伝わりと言われている。そこで、右腰・肩・肘・手首・クラブヘッドの最高速度がどの時機に発現するかに着目し、経時的速度変化をみた。その結果、

練習前には関節部位全ての最高速度到達時機が、ほぼ同じ時機であった。練習途中最高速度到達時機は多少のずれを示した。練習終了では体幹の中心に近い関節部位から末端の関節部位へと最高速度の発現時機が少しずつ遅くなり、運動の伝導が良い状態へと向かっているのが分かった。

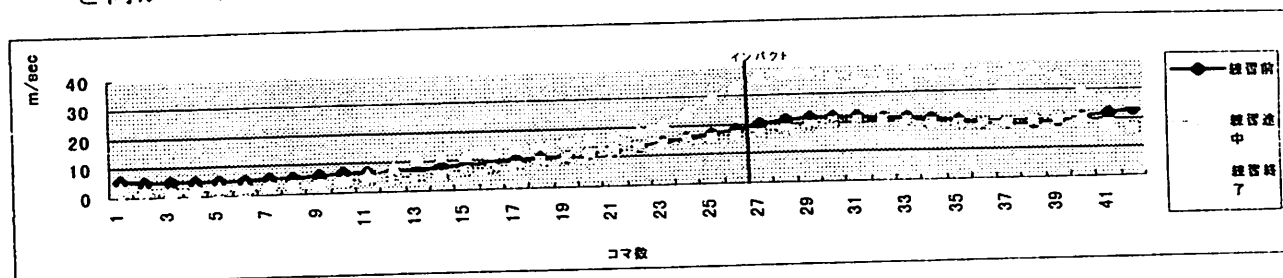


図1 クラブヘッドの速度の経時的変化 (インパクトは27コマ)

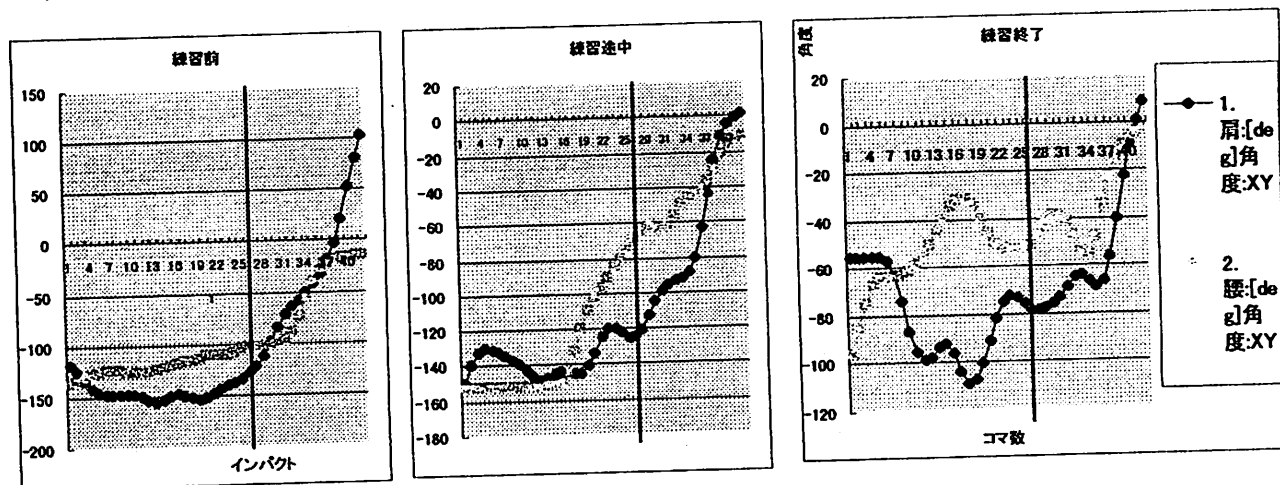


図2 身体の捻転の経時的変化 (インパクトは27コマ)

5. 身体の捻転：左右の大転子及び肩関節を結んだ線のなす角度の差を捻りと規定し、経時的変化を示したのが図2である。プラス表示が打球方向への捻りを示し、マイナス表示は打球方向と逆への捻りを示す。トップスイング時に体を捻り上げるほどスイングに勢いが出る。練習前は肩と腰に差が見られないため体の捻りがなかったといえる。練習途中、終了は差が見られるようになった。練習終了はダウンスイング時から差がみられるため、捻りの力が加わった勢いのあるインパクトになった。これはヘッドスピードの結果からもわかる。捻転においては撮影ごとに習熟がみられた。

IV. まとめ

3つのゴルフスイングの習熟課程を分析した結果、熟練者ほどの習熟は見られなかったが、習熟の経過を知ることが出来た。左肘の角度と頭頂の速度に関しては、習熟がみられなかった。体の軸をしっかり固定していれば頭頂の動きが少なくなり、肘を伸展させればしっかりボールヒットできる。ヘッドの速度、運動の伝導、体の捻転では習熟がみられた。ゴルフスイングは正しい円運動によって生まれる遠心力と体の捻転が合わさって力強いインパクトを生む。したがって、練習終了の撮影でヘッドの速度が上昇したのは、運動の伝導と体の捻転に習熟がみられたからだ。撮影した映像を見ても撮影回数が増すごとにスイングの形や勢いに習熟がみられた。しかし、まだ完璧なスイングには程遠いので、今回の分析結果を考慮し今後の練習で活かしていきたい。



東海大学ハンドボール部女子の身体特性の変化について
— 体脂肪と体重を中心に —

60GP1421 齊藤 真理
指導教員 平岡 秀雄

I. 研究目的

本研究は東海大学ハンドボール部の選手が長期のトレーニングを実施する上で、運動負荷の強さにより、どの程度身体特性に変化が生じるかを明らかにするために行った。またこの研究結果を基にチームの競技力向上に貢献したいと考えた。

II. 研究方法

1. 実施期間：実施期間は、1998年12月～1999年11月まで新チーム後の1年間とした。
2. 被験者：被験者は、東海大学ハンドボール部現役選手、女子13名とした。その身体特性は表1に示した通りである。

表1. 被験者の身体特性

	身長	体重	年齢	競技歴
平均	162	53.8	20.8	7.5
標準偏差	50.2	5.15		

3. 測定時期及び項目

一年間を「完全休養期」「準備期」「鍛練期」「調整期」「試合期」と分け、各期末に選手の体重及び、体脂肪を測定した。

4. 測定方法

体重及び体脂肪測定器はタニタ製の測定器TBF-603を使用した。また、測定での服装は練習服を着用し身軽な服装で行い、練習の前に測定を行った。各末期の測定データはその期のデータとして処理した。

5. 分析観点

一年間のを前期（完全休養期から春の試合期後）、中期（鍛練期から夏の試合期後）、後期（鍛練期から秋の試合期後）の3つに分け、各期の体重及び、体脂肪のにどのような特徴を示すかを検討した。（完全休養期に何らかのトレーニングを行ったかを知るため、各選手のトレーニング量調査も併せて行った）

III. 結果及び考察

クラブの練習による運動負荷の強さにより体重、体脂肪率、除脂肪体重がどのように変化するか明らかにするため、まず各期が変わるごと（各期毎）に前の期と後の期の体重、体脂肪率、除脂肪率に有意な差があるのかを調べた。次に調整期に対して他の時期に有意な差が有るかを調べた。ここで調整期を基準にしたのは試合前の調整期に選手のコンディショニングが最も良い状態になると考えたからである。完全休養期のトレーニング量調査では休養中にトレーニングを行った選手は少ないということがわかった。

以上の結果、前期においては各期の間には体重、体脂肪率、除脂肪体重に有意な差はなかったが調整期との比較においては、体脂肪率において各期とも有意な低下が見られた（ $p<0.05$ ）。つまり体重及び体脂肪率の変動という観点から、試合に必要なコンディションを作るのに3ヶ月近くかかっていた。

中期では、体脂肪率、体重、除脂肪体重の調整期との比較において有意な差はみられなかった。これは休養期が短く体重や体脂肪に大きな変動が見られなかったためと思われる。後期では各期末毎との比較において、鍛練期の前期と末期の間で体脂肪率に差がないものの体重及び除脂肪率に有意な増加がみられた ($p<0.05$)。調整期との比較でも各期末の体重に有意な増加が見られた ($p<0.05$) これは、この期のウエイトトレーニングの成果と思われる。

下の図は一年間の選手平均値を表したものである。X軸は周期を表すこととする。

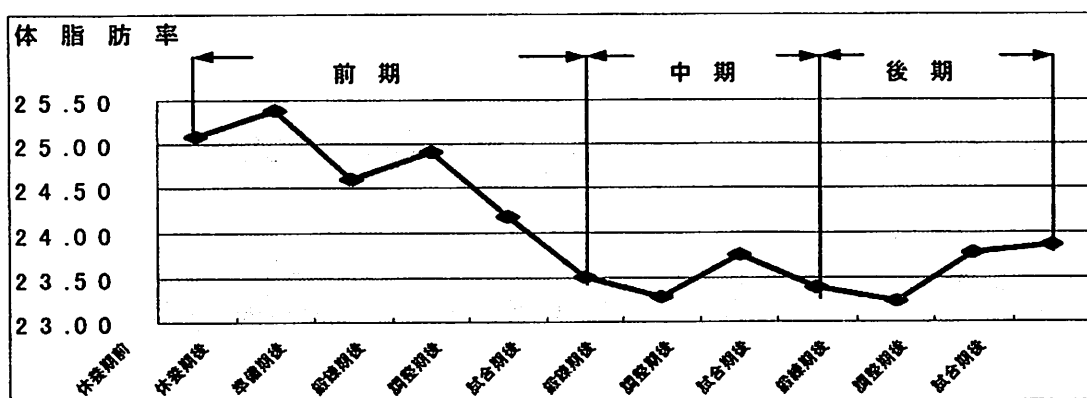


図1 年間体脂肪率の変化

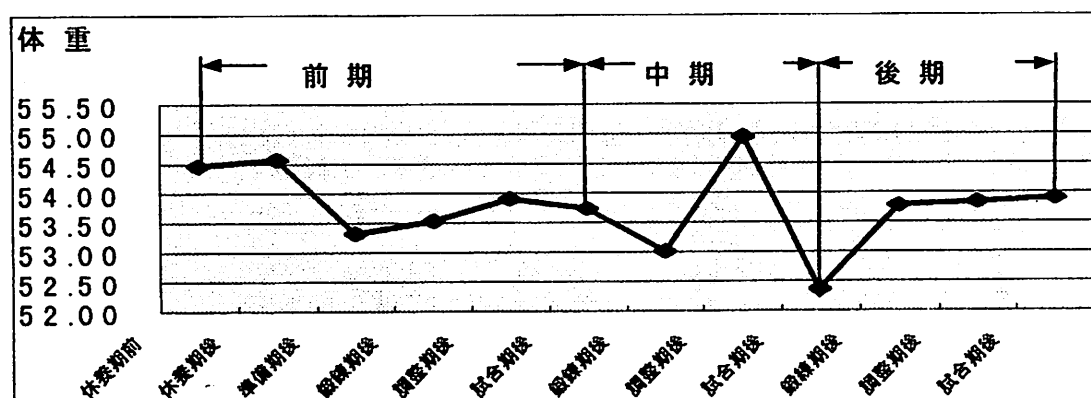


図2 年間体重の変化

IV. まとめ

本研究で体重と体脂肪率の変動を検証した結果、ベストコンディションと思われるまでに3ヶ月程度必要とした。これは前期の休養期間が長期であったためと思われる。それに対し中期及び後期ではさほど変動はみられなかった。中期及び後期では休養期が短期で体重の増加などがなかったためと思われる。

トレーニングの量は、後期の試合期後から練習量が低下し、その後長期休暇となるので、筋量の減少と脂肪の増加を招くものと思われる。休養中も何らかのスポーツをして、体が早く回復できる状態にしておくことは、準備期でより効率の良いトレーニングができると考えられる。より高いレベルにコンディションを維持することで、全体のパフォーマンスを向上させることができるのではないかと考える。