

## L.B.M.からみた柔道 typeが異なる選手の身体特性について

西 林 賢 武 (千葉工業大学)  
 佐 藤 行 那 (東京経済大学)  
 風 間 秀 夫  
 相 川 量 平 (千葉工業大学)

## 目 的

我々は、我が国の国際柔道強化選手を、柔道の技術を中心として、日本タイプ、仏国タイプ、ソ連タイプの3タイプに分類し比較検討を行ってきた。先ず絶対値からの比較では、軽量級(-60kg級、-65kg級)中量級(-71kg級、-78kg級)の選手間には異なる3タイプ間での形態差は殆どなかった。重量級(-86kg級、-95kg級)及び超重量級(+95kg級)では、ソ連タイプの選手群が仏国タイプの選手群より体幹囲育増大が認められた。また基礎的な体力を絶対値から比較すると、多くの階級でソ連タイプの選手群の筋力増大傾向が見られた。次に、これらの結果をもとに、単位周径囲当りの筋力や、体重1kg当りの筋力を比較した所、軽・中量級では、単位周径囲当りの筋力も、体重1kg当りの筋力もソ連タイプの選手群が、他の2つのタイプの選手群より優っていた。重量級では、仏国タイプの選手群が単位径当りの筋力が劣っていたが、ドライバー指数ではソ連タイプの選手群より優れていた。超重量級では、3タイプ間の相対的な筋力差は殆ど見られなかった。そこで今回は、これら3タイプの柔道選手の脂肪量と筋力との関係を調べるため、除脂肪体重1kg当りの筋力を中心に、比較検討を試みた。これらが明確になる事により、柔道指導を行なう時、形態に応じた指導も可能になり、強化への早道とする一助としたい。

## 研究方法

## 対象者及びタイプの分類

昭和50年から昭和57年までの7年間に我が国の国際柔道強化選手となった226名から、日本タイプ、仏国タイプ、ソ連タイプと名付けた仮称に分類可能な187名の選手を対象とした。これらの選手は現在柔道が取り入れている階級制により、7階級に分かれている。今回は、7階級による比較ではなく、-60kg級と-65kg級45名を軽量級、-71kg級と-78kg級44名を中量級、-86kg級と-95kg級58名を重量級、そして+95kg級40名を超重量級と、4階級に分類した。+95kg級以外の階級を2階級ずつにまとめた理由は、過去における我々の調査によると、隣り合った階級間での形態や基礎的な体力差は体重を除くと、殆ど見られなかったためである。また7階級全てを3タイプに分類すると、仏国タイプやソ連タイプの選手群の人数が非常に少ない階級ができるためである。

タイプの分類は、今迄と同じように、柔道の技術を中心にした分類である。つまり、組み方、間合いの取り方、試合の運び方の特徴から、日本タイプ、仏国タイプ、ソ連タイプとした。この分類は、全日本柔道連盟のコーチで、直接強化指導に携わっている3名のコーチによる合議で行なわれた。

## 比較項目

今回の研究に用いた項目は、今迄の調査により、異なる3タイプ間に、脂肪量と筋力との関係に何らかの変化があるように思われたため、筋力と除脂肪体重との相対値を算出した。つまり、握力/除脂肪体重(左右)、腕力/除脂肪体重(左右)、背筋力/除脂肪体重である。また、脂肪を取り除いた上腕径当りの筋力を比較するために、腕力/除脂肪上腕径も算出した。更に、垂直跳びは、R.K.Gray(1963年)の仕事(パワー)を除脂肪体重で除し、代謝組織1kg当りの仕事を求めた。〔(体重×跳躍の距離)/除脂肪体重〕、反復横跳びは、運動が往復運動であるため、厳密にはGray等の方法をそのまま用いることはできない。しかし、体重もポイントもそれぞれ横に移動するための力と距離に対して、比例関係にあると考えられるので、体重×反復横跳びのポイント/除脂肪体重で、代謝組織1kg当りの仕事とした。尚今回使用した除脂肪体重は、J.Brozek(1963年)の式による体密度から体脂肪比を求めたものを使用した。これらの項目について、柔道タイプの異なる柔道選手間で、4階級別に、F検定で母分散検定後T検定を用いて、それぞれの差を確かめた。

## 結果及び考察

最初に、今回使用したタイプの分類が、競技成績で差があると、基礎的な体力差となって現われる可能性があるため、3タイプの選手を階級別に $\chi^2$ 検定を用いて、競技成績の差を確かめた。その結果 $\chi^2$ 値の最大が3.428( $P>0.1$ )であり、どの階級も柔道タイプが異なる3群間の競技成績の差は全くなかった。

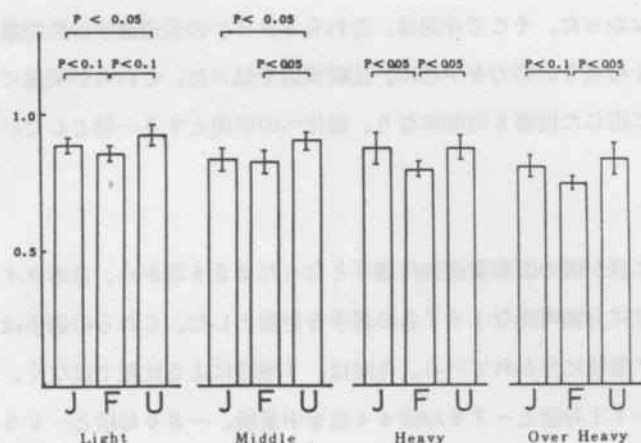


Fig.1. Comparison of Grip Strength / Lean Body Mass (Right) among Three Types.

図1は、除脂肪体重1kg当りの握力(右)を比較したものである。軽、中量級では、ソ連タイプの選手群が優っていた。軽量級のソ連タイプの選手群は、日本タイプの選手群より0.04( $P<0.05$ )優っていた。中量級でも、ソ連タイプの選手群が仏国及び日本タイプの選手群より、それぞれ0.08、0.07( $P<0.05$ )優っていた。重量級では、仏国タイプの選手群の値が低く、他の2つのタイプの選手群より、0.08( $P<0.05$ )劣っていた。超重量級でも、仏国タイプの選手群の値が低く、ソ連タイプの選手群より、0.09( $P<0.05$ )劣っていた。また日本タイプの選手群よりも0.06低く、劣るような傾向が見られた。左手の除脂肪体重1kg当りの筋力は、軽量級で3タイプ間に差が見られず、右手と異なっていたが、中、重、超重量級の3階級では右手とほぼ同じ傾向であった。

図2は、除脂肪体重1kg当りの腕力(右)を3タイプで比較したものである。軽量級では、ソ連タイプ

の選手群の値が高く、日本タイプより 0.07 ( $P < 0.01$ ) 優っていた。また仏国タイプの選手群よりも 0.09 ( $P < 0.05$ ) 優っていた。中量級では、ソ連タイプの選手群と仏国タイプの選手群間で 0.03 の差が見られ、 $0.05 < P < 0.1$  でソ連タイプの選手群が優るような傾向が見られた。重量級では、3タイプ間の差が 0.02 しかなく、 $P > 0.1$  であった。超重量級では、仏国タイプの選手群の値が低く、

ソ連及び日本タイプの選手群より、それぞれ 0.09 ( $P < 0.01$ ) 0.07 ( $P < 0.05$ ) であった。左手も右手と同様、軽量級でソ連タイプの選手群が他の2つのタイプの選手群より  $P < 0.001$  で優っていた。中、重量級では、3タイプ間に差が見られず、超重量級では、右手同様、仏国タイプの選手群の値が低く、他の2つのタイプの選手群より  $P < 0.05$  で劣っていた。

図3は、除脂肪体重 1kg 当りの背筋力を比較したものである。軽量級は、ソ連タイプの選手群の値がグラフ上では高いものの、S.D. も大きいため仏国タイプの選手群との比較で  $0.05 < P < 0.1$  により優るような傾向のみに留った。中量級でも、S.D. は大きいのが、ソ連タイプの選手群と、仏国タイプの選手群の比較で 0.41 ( $P < 0.05$ ) ソ連タイプの選手群が優っていた。また、ソ連タイプの選手群と、

日本タイプの選手群では、 $0.05 < P < 0.1$  でソ連タイプの選手群が優るような傾向が見られた。重量級でも、ソ連タイプの選手群と、仏国タイプの選手群で  $0.05 < P < 0.1$  により、ソ連タイプの選手群が優るような傾向のみが見られた。超重量級では、仏国タイプの選手群の値が低く、ソ連タイプの選手群より 0.35 ( $P < 0.01$ )、日本タイプの選手群より 0.23 ( $P < 0.05$ ) 劣っていた。

図4は、垂直跳びの仕事(馬力に相当するパワー)を除脂肪体重で除した値を比較したものである。つまり、活性組織 1kg 当りの跳躍による仕事量である。軽量級、中量級、超重量級の3階級では、3タイプ間に有意な差は認められず、除脂肪体重 1kg 当りの跳躍による仕事の差はなかった。ただ有意な差ではな

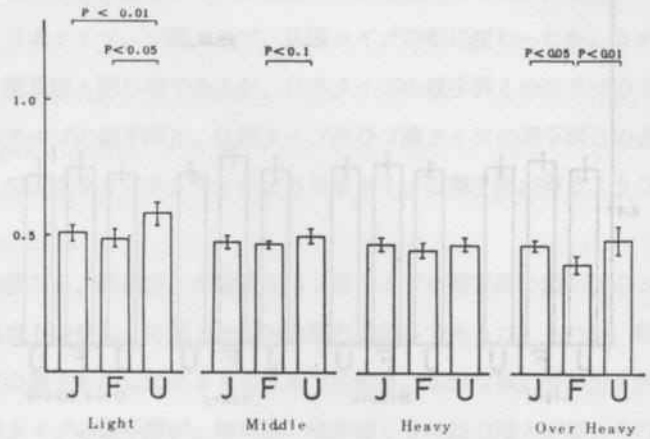


Fig.2. Comparison of Arm Strength / Lean Body Mass (Right) among Three Types.

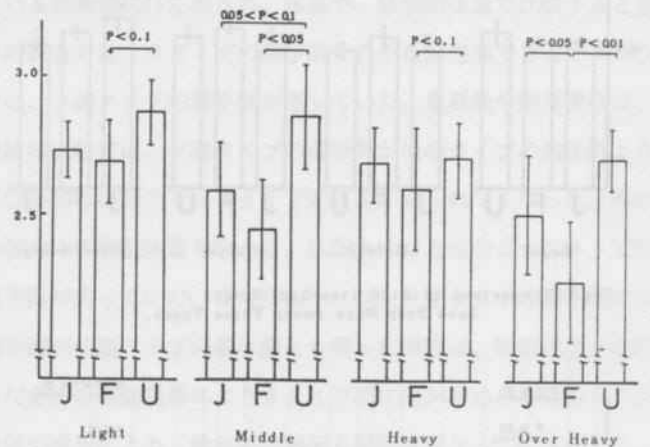


Fig.3. Comparison of Back Strength / Lean Body Mass among Three Types.

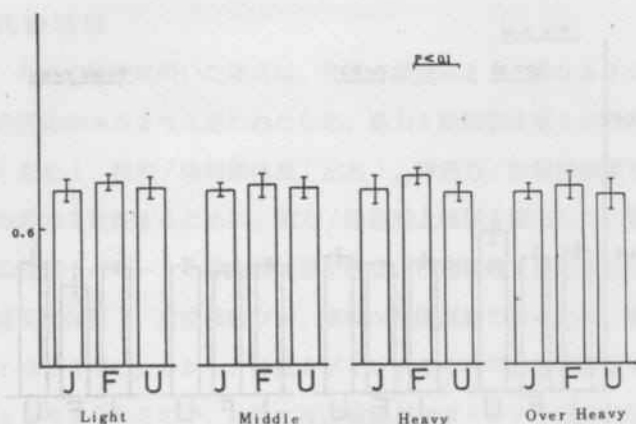


Fig. 4. Comparison of Vertical Jump:Body Weight / Lean Body Mass among Three Types.

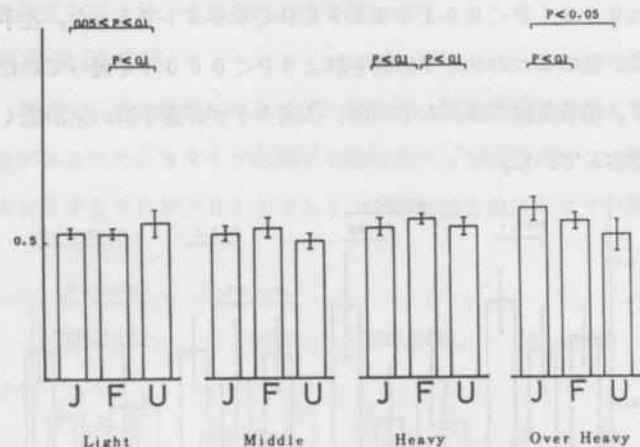


Fig. 5. Comparison of Side Step:Body Weight / Lean Body Mass among Three Types.

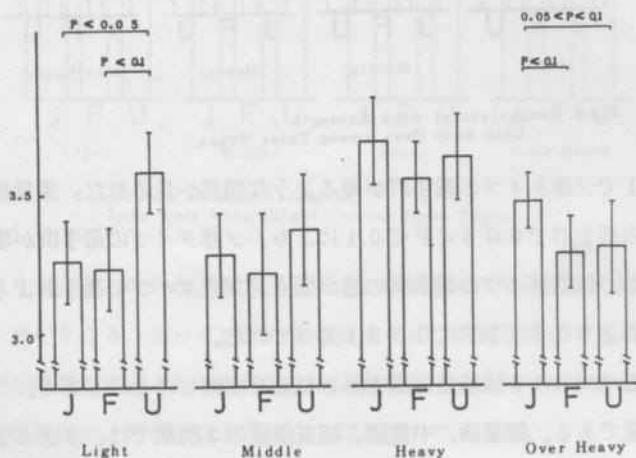


Fig. 6. Comparison of Arm Strength / Lean Arm Mass (Right) among Three Types.

いが、グラフ上では全階級とも仏国タイプの選手群が他の2つのタイプの選手群より優っていた点は興味を持てる。重量級では、仏国タイプの選手群が、ソ連タイプの選手群より0.06 m (0.05 < P < 0.1)の差があり、仏国タイプの選手群が優るような傾向が見られた。

図5は、反復横跳びの仕事を除脂肪体重で除したものである。軽量級ではソ連タイプの選手群の値が高く、日本タイプ及び仏国タイプの選手群より、それぞれ3.8点、3.2点(0.05 < P < 0.1)で優るような傾向が見られた。中量級では、グラフ上、仏国タイプの選手群が優っているものの、これは有意な差ではなかった。重量級でも、中量級同様、仏国タイプの選手群の値が高く、日本タイプ及びソ連タイプの選手群より、3.2点(0.05 < P < 0.1)高く、仏国タイプの選手群が優るような傾向が見られた。超重量級では、日本タイプの選手群と、ソ連タイプの選手群との間が10点と開き、P < 0.05で日本タイプの選手群が優っていた。また、日本タイプの選手群は、仏国タイプの選手群より、0.05 < P < 0.1で優るような傾向が見られた。

図6は、腕力を除脂肪上腕径で除したものである。軽量級では、ソ連タイプの選手群の値が高く、日本タイプ及び仏国タイプの選手群より0.32 kg·m<sup>-1</sup> (P < 0.05)、0.35 kg·m<sup>-1</sup> (P < 0.01)

優っていた。中量級も軽量級と同じく、ソ連タイプ、日本タイプ、仏国タイプの順であったが、これらの差は有意ではなかった。重量級になると、日本タイプ、ソ連タイプ、仏国タイプの順に変わったが、3タイプ間は有意ではなかった。超重量級は、重量級と同じ順であるが、日本タイプの選手群と他の2つのタイプの選手群との差が大きくなった。日本タイプの選手群と、仏国タイプ及びソ連タイプの選手群との差が、それぞれ $0.19 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$ 、 $0.17 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$ で、 $0.05 < P < 0.1$ により日本タイプの選手群が優るような傾向が見られた。

以上の結果から、除脂肪体重 $1 \text{ kg}$ 当りの筋力は、軽量級と中量級ではソ連タイプの選手群の値が他のタイプの選手群より強く、絶対値や、単位径当りの筋力、体重 $1 \text{ kg}$ 当りの筋力と同じであった。これは、軽、中量級の選手が厳しい体重制限により、どの選手もからだをぎりぎりまでに絞り、余分な脂肪等が付く余裕がないものと推察できる。従って、ソ連タイプの選手群が、絶対値、相対値ともに筋力増大が認められたのは明らかに筋肉の増大による影響と考えられる。これらの階級で体重差が全く見られなかったことと、除脂肪体重で差が見られないという2つの点から疑問点も残った。しかしそれは、除脂肪体重や体重の測定値が、単に筋肉量のみではなく、骨格、内臓、軟組織も含まれるためであろう。一般的には、男子の筋肉量は平均体重の $4.18\%$ に当る。これは、からだ全体の筋肉量であり、握力や、腕力として発揮する前腕や上腕の片腕の筋肉量としてはあまり大きな差とはならない。つまり上肢から発揮する筋力差となる筋肉量の差は、他の組織量や、他に付着している筋肉量に打ち消され、体重や、除脂肪体重で比較すると差が見られなくなるのではあるまいか。我々の調査では、3タイプの選手群それぞれが発揮できるであろう筋力を合計して比較した所、軽、中量級では、ソ連タイプの選手群が優っていた。重量級や超重量級は、軽、中量級の結果とは異なっていた。絶対値の比較では、ソ連タイプの選手群が他のタイプの選手群より優っていたが、体重 $1 \text{ kg}$ 当りの筋力や、単位径当りの筋力では3タイプ間に差が見られなくなった。所が、除脂肪体重 $1 \text{ kg}$ 当りの筋力では、重量級の腕力 除脂肪体重を除くと、仏国タイプと他の2つのタイプの選手群間で差が認められ、仏国タイプの選手群が劣っていた。また日本タイプとソ連タイプの選手間には全く差が見られなかった。ソ連タイプの選手群が仏国タイプの選手群より優った原因は、単位径当りの筋力や、体重 $1 \text{ kg}$ 当りの筋力では、腕やからだ全体の脂肪量等により3タイプ間に差が認められなかったが脂肪を取り除いた体重で除すと、除する数値の減少により、絶対値の評価と同傾向になったのであろう。つまり、ソ連タイプの選手群は、他のタイプの選手と比べて、体脂肪量が多いことが原因であろう。日本タイプとソ連タイプの選手群の比較では、背筋力の絶対値で、ソ連タイプの選手群が優り、体重 $1 \text{ kg}$ 当りの背筋力では差が見られなくなった。更に今回の除脂肪体重 $1 \text{ kg}$ 当りの背筋力にも差が見られなかった。これは、日本タイプの選手群も必ずしも脂肪量が少ないとは言えず、我々の予測とは異なる結果であった。この結果は、重、超重量級の日本タイプの選手群の体脂肪量が特に少ないわけでもないことを示唆しているものと思う。次に、除脂肪上腕径当りの筋力は、日本タイプの選手群が重量級で数値上優り、超重量級では優るような傾向が見られた。これは、上腕にのみ限っては、日本タイプの選手群の脂肪量が少ないといえよう。仏国タイプの選手群は、絶対値で他の2つのタイプの選手群より劣り、体重 $1 \text{ kg}$ 当りの筋力や



単位径当りの筋力では差が見られなかったが、脂肪を取り除いた相対値で再び差が見られたのは、筋肉量が少ない選手群であるといえよう。特に体重制限のない超重量級で差が明確に現われたことは、仏国タイプの選手群が筋力トレーニングを行なわないわけではないのに、体質的に現在以上の筋力増大や、体重増大が不可能な選手群ではあるまいか。従って、仏国タイプの選手群は、腰を曲げた姿勢で組み、相手の袖口を絞り、間合いを広く取り、足技や逃げながらの背負投げで技をつなぎ、相手が技を掛けてきたら返し技をねらったりするのであろう。この様に、仏国タイプの選手群が勝負で勝ち残るには、相手に一本勝ちをねらうより、ポイントを上げて勝負に勝つ試合方法が利にかなっていると推察できる。

跳躍による仕事を、今回の分類による3タイプの柔道選手で比較した結果、重量級のみで仏国タイプの選手群がソ連タイプの選手群より優るような傾向が見られ、他の階級では3タイプ間に差がなかった。これは、柔道タイプが異なっても一流選手の場合、跳躍による仕事量には差がないことの現われであろう。重量級で、仏国タイプの選手群がソ連タイプの選手群より優るような傾向が見られた原因は、重量級のソ連タイプの選手群の垂直跳びの値が有意に低く、体重差がほとんどなかったためであろう。体重制限のない超重量級では、絶対値でソ連タイプの選手群が劣るような傾向が見られたが、仕事量ではソ連タイプの選手群が優るような傾向が見られた。更に、除脂肪体重で除すと3タイプ間の差がなくなった。従って、柔道選手が行なっている跳躍に関する仕事量は差がないといえる。反復横跳びの仕事量は、軽量級でソ連タイプの選手群が、重量級では仏国タイプの選手群がそれぞれ優るような傾向が見られた。これは、それらのタイプの選手群が絶対値で優っていたための影響であろう。特に軽量級の体重や除脂肪体重に差がないことから、単に反復横跳びの点数差であろう。重量級は、日本タイプと仏国タイプの選手群間の除脂肪体重には差がないことから、重量級の差も軽量級と同じ理由と解釈できる。しかし仏国タイプとソ連タイプの選手群では、除脂肪体重で仏国タイプの選手群が優っており、なおかつ反復横跳びの仕事量で仏国タイプの選手群が優るような傾向が見られたことは、仏国タイプの選手群の反復横跳びの好成績が明確となった。超重量級では、体重制限がないため、若干異なっていた。この階級で日本タイプの選手群がソ連タイプの選手群より有意に優った原因は、反復横跳びに差が認められ、体重差がほとんどなかったため、除脂肪体重で差が認められても仕事量としては日本タイプの選手群が優っていたのであろう。日本タイプと仏国タイプの選手群との比較では、反復横跳びの成績で日本タイプの選手群が優っていたことと、体重で数値上日本タイプの選手群が優っていたための結果であると推察される。このように、除脂肪体重1kg当りから発揮する仕事量は、除脂肪体重1kg当りから発揮する筋力ほど明確ではなかった。このことは、今回の対象者のように、永年柔道の鍛練をした一流選手では柔道のタイプが若干異なっても、その選手個人が発揮する仕事量はあまり変わらないことを示唆していた。

## 要 約

我が国の国際柔強化選手226名中、日本タイプ、仏国タイプ、ソ連タイプと名付ける分類が可能な選手187名について、軽、中、重、超重量級の4階級で除脂肪体重1kg当りの筋力や仕事量を比較した結果は次の通りである。

1. 軽、中量級では、除脂肪体重1kg当りから発揮する筋力でソ連タイプの選手群が日本タイプ及び仏国タイプの選手群よりも優っていた。
2. 重量級、超重量級では、仏国タイプの選手群の除脂肪体重1kg当りから発揮する筋力が低く、日本タイプとソ連タイプの選手群には差がなかった。
3. 除脂肪上腕径から発揮する上腕の筋力は、軽量級でソ連タイプの選手群が優り、超重量級では、日本タイプの選手群が優るような傾向が認められた。
4. 除脂肪体重1kg当りから発揮する跳躍の仕事は、柔道タイプが異なっても、今回の対象者では同階級の差は見られなかった。

## 参考文献

- (1) 青柳領、高橋邦郎ほか：柔道選手の形態的特徴に関する因子分析的研究、武道学研究第16巻1号  
PP.148-149, 1984
- (2) 坂東隆男、浅見高明ほか：武道選手の体型の分類と特徴について、武道学研究第14巻2号  
PP.90-91, 1982
- (3) Brozek, J. et al : Densitometric analysis of body composition ; Ann N.Y. Acad. Sci 110 113, 1963
- (4) Gray, R.K. et al : A useful modification of Vertical power jump. Res. Quart. Vol 33, 1963
- (5) 飯田顕男：柔道部員の身体の発育発達に関する研究、武道学研究第13巻3号 PP.28-34, 1981
- (6) 中村良三、竹内善徳ほか：競技種目別競技力向上に関する研究(第4報) NO.11, 柔道  
PP.167-184, 1980
- (7) 西林賢武：国際柔道強化選手の競技成績と身体特性に関する研究、柔道53巻5号  
PP.50-58, 1982
- (8) 西林賢武：柔道強化選手の身体特性に関する研究 柔道54巻7号 PP.53-60, 1983
- (9) 西林賢武：柔道強化選手の身体特性、柔道55巻2号 PP.60-67, 1984
- (10) 西林賢武、相川量平ほか：柔道選手における形態及び機能に関する総合的評価、千葉体育学研究第6号  
PP.8-13, 1983
- (11) 西林賢武、風間秀夫ほか：我が国における柔道強化選手の身体特性に関する研究、千葉工業大学研究報告、人文編第21号 PP.37-53, 1984

02 西林賢武、相川量平ほか：柔道選手を形態指数からみた type 別の検討、千葉体育学研究第 7 号提出資料 1984

03 佐藤行那、手塚政孝ほか：国際柔道選手の体格と体力、武道学研究第 11 巻 2 号 PP. 24-25 1979

04 佐藤行那ほか：柔道強化選手の身体特性、武道学研究第 16 巻 1 号 PP. 126-127. 1984

(昭和 59 年 12 月受付)