

柔道選手の下肢運動能力改善のための トレーニングに関する研究 —片脚 4 方向ジャンプについて—

有賀 誠司 (スポーツ医科学研究所) 中西英敏 (体育学部武道学科) 山下泰裕 (体育学部武道学科)
恩田哲也 (体育学部スポーツ・レジャーマネジメント学科) 生方 謙 (体育学部非常勤講師)

A study on the training method
for improving judo players' athletic ability with regard to their lower body
— the single-leg 4-direction hopping method —

Seiji ARUGA, Hidetoshi NAKANISHI, Yasuhiro YAMASHITA, Tetsuya ONDA and Ken UBUKATA

Abstract

The purpose of this study is to develop an effective training method for improving judo players' athletic ability with regard to their lower body using the single-leg hopping method and to obtain some basic data on the testing method for determining its effectiveness. The subjects are 93 male collegiate judo players, concerning whom the number of repetitions of single-leg 4-direction hops (hops in four directions: front, back, right and left) was measured. Also examined was the relationship between its results and their body shape, weight class, technical characteristics of their judo, and their other physical strength measurement results. The findings are as follows: 1) There was a significant negative correlation between the measurements of their single-leg 4-direction hops and their weight. 2) There was a significant positive correlation between the measurements of their single-leg 4-direction hops and their IRM weight ratio for squats, indicating a positive relationship between the single-leg 4-direction hops and the leg-muscular power per weight. 3) There was no significant difference in measurements between right hops and left hops. 4) There was no special relation between the measurements and their (so-called) pivoting foot and their specialties in judo skills. 5) Generally speaking, the measurements of the single-leg 4-direction hops showed a tendency that higher-ranked players display higher measurement values.

(Tokai J. Sports Med. Sci. No.17, 7-15, 2005)

I. 緒 言

柔道競技において、立ち技を掛ける時や相手に技を掛けられた時などに、片脚でバランスをとり

ながら自己や相手の体重を支持する局面が多くみられる。柔道には、このような特有の動作特性があることから、近年、柔道選手の体力強化の手段として、片脚立ち姿勢によるさまざまなエクササイズが考案され、広く実践されるようになった¹⁾。

一方、日本の柔道男子重量級選手は、中・軽量級の選手や他の競技種目の選手と比べて体脂肪率が高く²⁻⁴⁾、体重あたりの脚筋力が低い傾向にあることが報告されている⁵⁻⁷⁾。これらのことは、柔道選手に多くみられる膝や足首の傷害⁸⁾の危険因子になっており、傷害予防のためには、脚筋力の向上や、下肢の体重支持機能の改善が必要であるといわれている⁹⁾。

柔道選手を対象とした下肢運動能力に関する報告としては、膝の単関節運動や筋力トレーニングの一般的動作における筋力を測定したものが多く、等尺性脚伸展力を測定したもの¹⁰⁾、等速性筋出力測定装置を用いて膝関節の屈曲伸展動作の筋出力を測定したもの¹¹⁻¹³⁾、両脚によるスクワット動作のバーベル挙上重量を測定したもの¹⁴⁻¹⁵⁾などがみられる。これに対して、片脚支持姿勢における下肢運動能力に関する報告は、片脚スクワットの最大挙上重量を測定したもの¹⁶⁾や、片脚立ち姿勢における平衡能力に関するもの¹⁷⁾がみられるものの、十分な検討がなされていないのが実状である。

これらの背景から、本研究では、柔道選手の片脚支持姿勢における下肢運動能力改善のためのトレーニング法や、その効果を把握するためのテスト法に関する基礎資料を得ること目的に、大学柔道選手を対象として、片脚で前後左右の4方向にジャンプを行う「片脚4方向ジャンプ」の測定を行い、形態や階級、柔道の技術特性、他の体力測

定項目の結果などとの関連について検討を行った。

Ⅱ. 方 法

1. 被験者

本研究の被験者は、T大学柔道部に所属する男子選手93名であった。対象となった選手の所属階級の内訳は、60 kg級 10名、66 kg級 11名、73 kg級 14名、81 kg級 14名、90 kg級 18名、100 kg級 11名、100 kg超級 15名であり、階級ごとの身体的特徴は表1の通りである。対象には測定の内容および危険性について説明し、測定参加の同意を得た。

2. 片脚4方向ジャンプの測定

平らな床面上に、外側が40 cm四方の正方形を十字型になるようにして、19 mm幅のラインテープにて図1のようにマーキングを施した。次に、被験者は、右足で図中の中央①のエリアに片足立ちになり、支持足のみでできるだけすばやくジャンプしながら、①(中央)→②(前)→①→③(右)→①→④(左)→①→⑤(後)→①の順番で移動し続け、20秒間に各エリアに着地した回数を記録した。各エリアのラインから足が完全に外に出た場合には、回数をカウントしないものとした。また、ジャンプの方向を間違えた場合や、2回連続して各エリアのラインから完全に外に出た

表1 被験者の身体的特徴

Table 1 Physical characteristics of the subjects

階級	人数 (名)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)
－60 kg	10	166.3±4.1	63.0±2.5	9.0±0.8
－66 kg	11	167.3±4.1	68.5±2.3	10.6±1.1
－73 kg	14	171.7±4.3	75.0±2.4	12.4±1.9
－81 kg	14	173.2±3.7	80.6±2.1	12.8±1.1
－90 kg	18	177.7±4.2	88.7±3.9	15.2±1.5
－100 kg	11	178.4±5.9	98.0±3.8	17.8±2.3
＋100 kg	15	181.7±5.4	122.2±13.5	22.7±2.8
全体	93	174.4±6.8	86.7±19.8	14.4±4.5

場合、反対側の足が床に着いてしまった場合には、2分以上の休息後に再度測定を行った。

右足による測定が終了したら、2分以上の休息後、左足にて同様の測定を行った。測定は、右・左ともに2回ずつ行い、それぞれについて多い方の回数を測定値として採用した。

3. その他の測定項目

1) スクワットの1RM

バーベルの中央部を肩に載せて直立した開始姿勢から、大腿部上端が床面と平行になるところまでしゃがみ、直立姿勢までバーベルを挙上するものがとし、これらの一連の動作が完全に遂行することが可能なバーベルの最大挙上重量（1RM）を測定値とした。しゃがむ深さが規定に達しなかった場合、バーベルを挙上できなかった場合、動作中に腰背部の姿勢が保持できなかった場合、バーベルのバランスが崩れた場合には、その試技を失敗とみなした。測定前には、フォームの説明を行うと共に、日常のトレーニングにて用いている重量及び反復回数を考慮して、バーベルの重量を漸増させながら3セットのウォームアップを行わせた。

2) 反復横跳び

文部科学省新体力テストの実施要項に従い、100 cm 間隔の3本のラインを用いて、20秒間の反復横跳び動作を行い、ラインを通過した回数を測定した。測定は2回実施し、多い方の回数を測

定値として採用した。

4. 統計処理

測定値相互の関係は、ピアソンの相関係数を用いて求めた。また、階級間の平均値の差の検定には unpaired t-test を用いた。統計処理の有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

1. 片脚4方向ジャンプの測定値

表2及び図2に片脚4方向ジャンプの所属階級の平均値を示した。各階級の左脚による片脚4方向ジャンプの平均値及び標準偏差は、60 kg 級 68.8 ± 5.8 、66 kg 級 64.3 ± 4.4 、73 kg 級 66.3 ± 8.3 、81 kg 級 62.1 ± 6.6 、90 kg 級 61.2 ± 6.4 、100 kg 級 60.9 ± 9.9 、100 kg 超級 60.7 ± 6.6 であり、各階級間の平均値については、左右脚ともに、一部を除き統計的な有意差は認められなかった。

2. 片脚4方向ジャンプの測定値と体重及び体脂肪率との関係

図3に、左脚による片脚4方向ジャンプの測定値と体重及び体脂肪率との関係を示した。片脚4方向ジャンプと体重との相関係数は、左が $r = -0.31$ 、右が $r = -0.29$ であり、左右ともに有意な負の相関関係が認められた ($p < 0.01$)。一方、

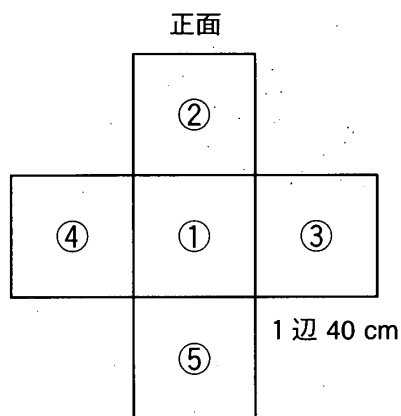


図1 片脚4方向ジャンプの床面マーキング
Fig. 1 Marking for Single leg 4-direction hops

表2 片脚4方向ジャンプの階級別平均値
Table 2 Result of Single leg 4-direction hops

階級	左	右
60 kg 級	68.8 ± 5.8	66.3 ± 7.9
66 kg 級	64.3 ± 4.4	64.9 ± 4.4
73 kg 級	66.3 ± 8.3	63.6 ± 9.8
81 kg 級	62.1 ± 6.6	66.0 ± 7.5
90 kg 級	61.2 ± 6.4	61.9 ± 8.3
100 kg 級	60.9 ± 9.9	64.1 ± 7.7
100 kg 超級	60.7 ± 6.6	60.1 ± 7.8
全体	62.9 ± 7.3	63.5 ± 7.8

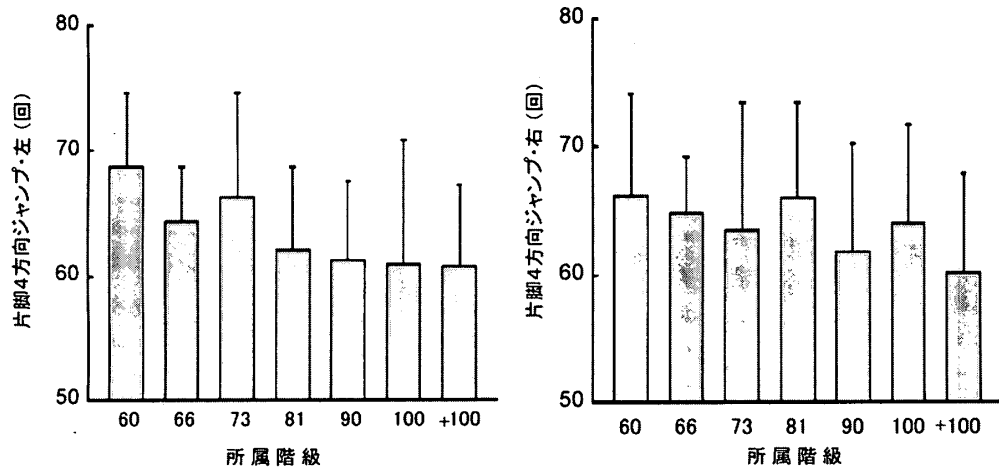


図2 片脚4方向ジャンプの階級別平均値 (左図: 左脚、右図: 右脚)

Fig. 2 Single leg 4-direction hops in each weight category (Left: Left leg, Right: Right leg)

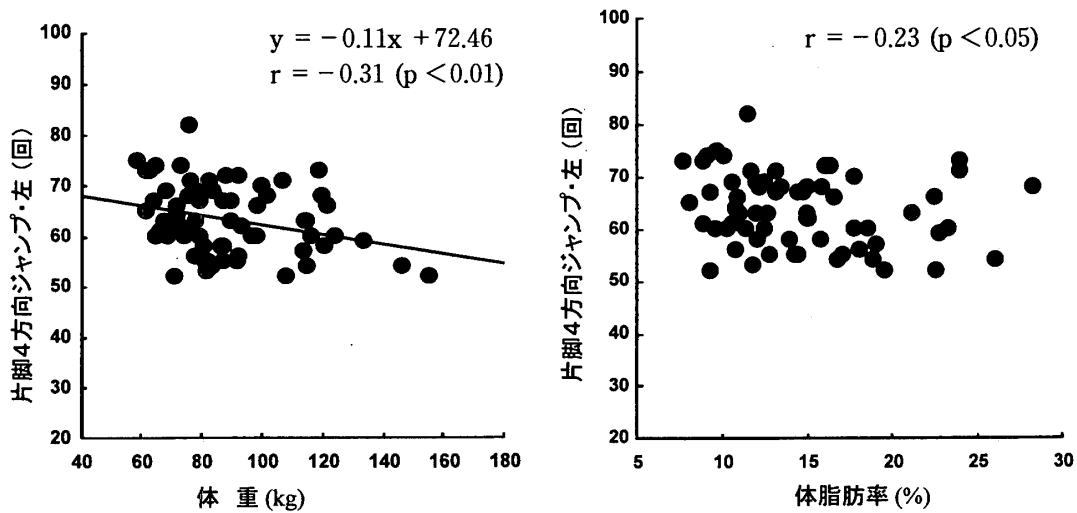


図3 片脚4方向ジャンプの測定値と体重及び体脂肪率との関係

Fig. 3 Relationship between Single leg 4-direction hops and body weight (Left), and between Single leg 4-direction hops and %body fat (Right)

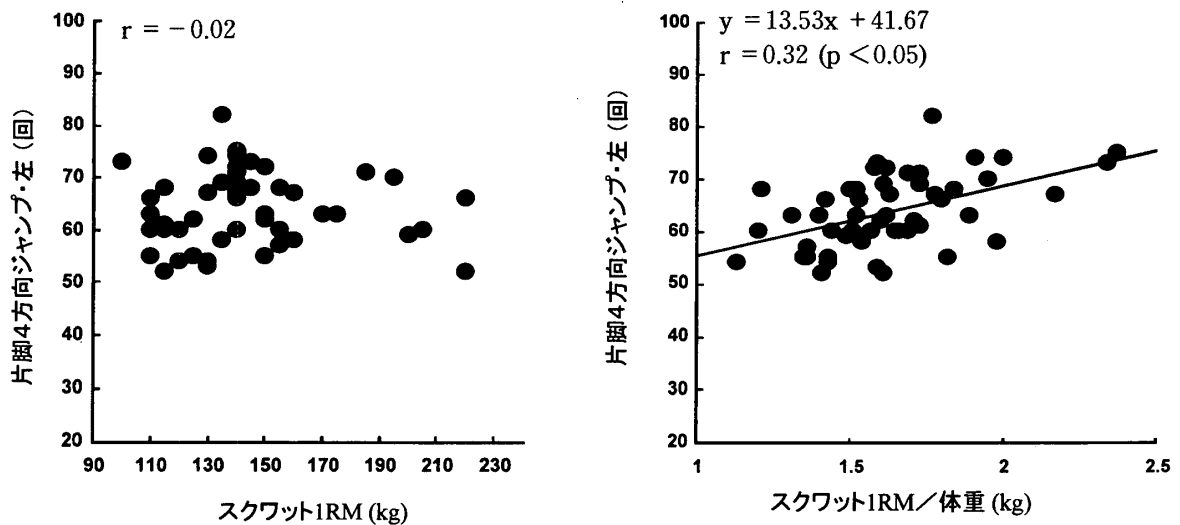


図4 片脚4方向ジャンプの測定値とスクワット1RM及び1RM体重比との関係

Fig. 4 Relationship between Single leg 4-direction hops and squat 1RM (Left: 1RM, Right: 1RM/body weight)

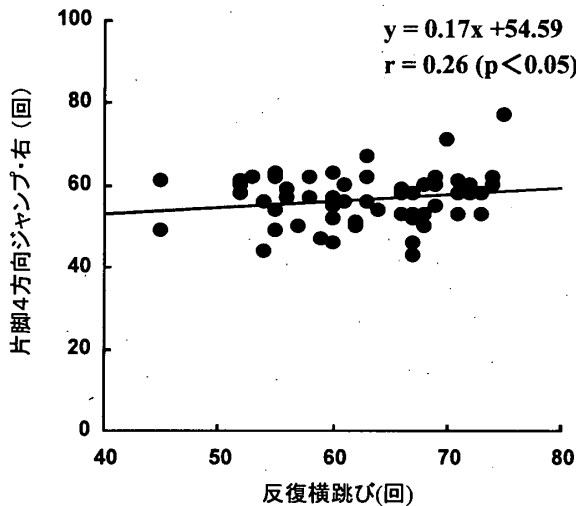


図5 片脚4方向ジャンプの測定値と反復横跳びの関係
Fig. 5 Relationship between Single leg 4-direction hops and side-step

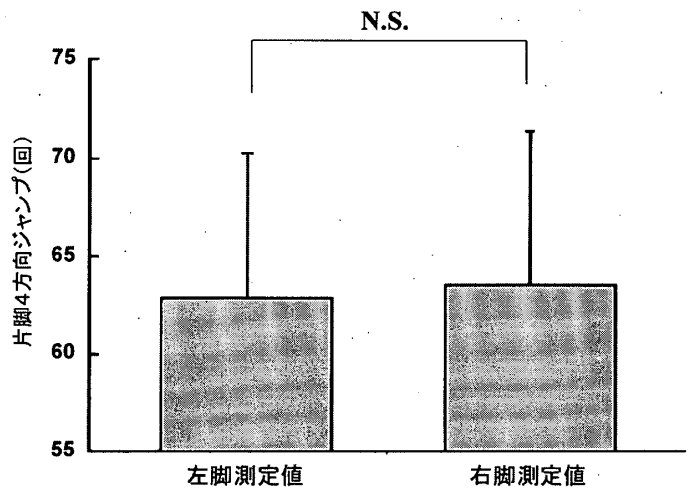


図6 片脚4方向ジャンプの左右の平均値
Fig. 6 Difference of repetition between right and left in Single leg 4-direction hops

片脚4方向ジャンプの測定値と体脂肪率との相関係数は、左が $r = -0.23$ 、右が $r = -0.21$ であり、左右ともに有意な相関関係は認められなかった。

3. 片脚4方向ジャンプの測定値と両脚スクワットの1RMとの関係

図4に、左脚による片脚4方向ジャンプの測定値と両脚スクワットの1RM及び1RM体重比との関係を示した。片脚4方向ジャンプの測定値と両脚スクワットの1RMとの相関係数は、左が $r = 0.02$ 、右が $r = 0.03$ であり、有意な相関は認められなかった。一方、片脚4方向ジャンプの測定値と両脚スクワットの1RM体重比との相関係数は、左が $r = 0.32$ 、右が $r = 0.23$ であり、左脚の測定値について有意な正の相関関係が認められた($p < 0.05$)。

4. 片脚4方向ジャンプと反復横跳びの測定値の関係

図5に、左脚による片脚4方向ジャンプの測定値と反復横跳びの測定値との関係を示した。片脚4方向ジャンプの測定値と反復横跳びの測定値との相関係数は、左が $r = 0.21$ 、右が $r = 0.26$ であり、右脚による片脚4方向ジャンプの測定値と反復横

跳びの測定値との間に有意な相関関係が認められた($p < 0.05$)。

5. 片脚4方向ジャンプの測定値の左右差

図6に、全被験者を対象とした片脚4方向ジャンプの測定値の左右の平均値を示した。片脚4方向ジャンプの測定値の平均値及び標準偏差は、左が 62.9 ± 7.3 、右が 63.5 ± 7.9 であり、左右の測定値の平均値間には有意な差は認められなかった。

6. 片脚4方向ジャンプの測定値と柔道の軸足との関係

図7に、柔道の軸足と片脚4方向ジャンプの測定値との関係を示した。得意技において左脚を軸足とする群の片脚4方向ジャンプ測定値の平均値及び標準偏差は、左脚 61.6 ± 7.8 、右脚 63.1 ± 7.3 であり、両者の間に統計的な有意差は認められなかった。また、右脚を軸足とする群についても、左脚 63.7 ± 7.1 、右脚 63.4 ± 8.1 であり、軸足の左右間には統計的な有意差は認められなかった。

7. 片脚4方向ジャンプの測定値と柔道の得意技との関係

図8に、片脚4方向ジャンプの測定値と柔道の

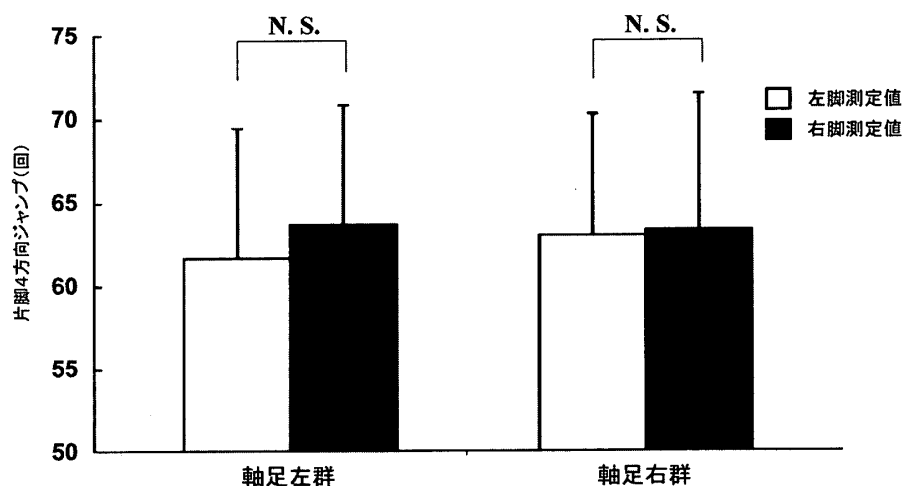


図7 片脚4方向ジャンプと柔道の軸足との関係
Fig. 7 Relationship between Single leg 4-direction hops and Judo JIKUASHI

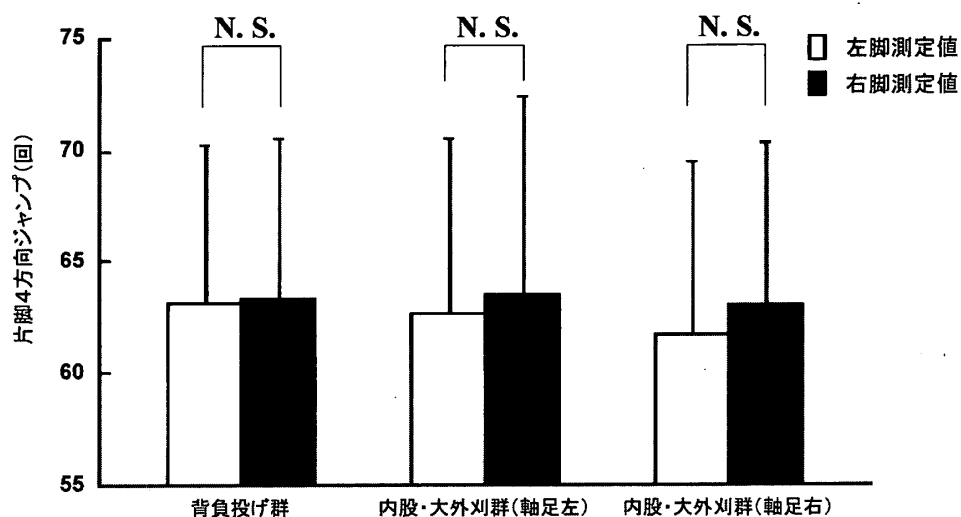


図8 片脚4方向ジャンプと柔道の得意技との関係
Fig. 8 Relationship between Single leg 4-direction hops and Judo technique

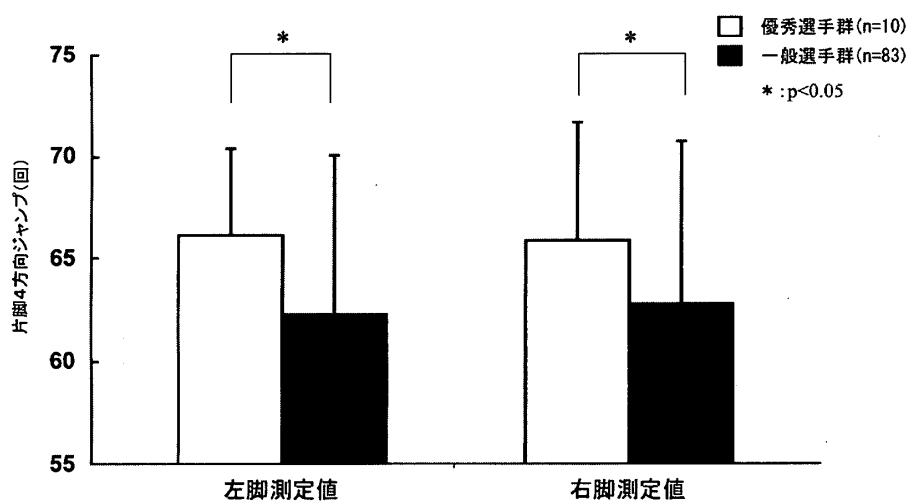


図9 片脚4方向ジャンプと柔道の競技成績との関係
Fig. 9 Relationship between Single leg 4-direction hops and level of competition

得意技との関係を示した。背負投げを得意とする群の片脚4方向ジャンプ測定値の平均値及び標準偏差は、左が 63.2 ± 7.1 、右が 63.3 ± 7.2 であり、左右間に有意な差は認められなかった。また、内股及び大外刈を得意とし、左脚を軸足とする群については、左が 62.7 ± 7.8 、右が 63.5 ± 8.9 、内股及び大外刈を得意とし、右脚を軸足とする群については、左が 61.7 ± 7.8 、右が 63.1 ± 7.3 であり、各測定値と柔道の得意技との間には有意な差は認められなかった。

8. 片脚4方向ジャンプの測定値と柔道の競技成績との関係

図9は、大学柔道選手を対象とした主要な全国大会にて3位以内に入賞した実績を持つ被験者（優秀選手群： $n=10$ ）と、それ以外の被験者（一般選手群： $n=83$ ）における、片脚4方向ジャンプ測定値を比較したものである。左脚の測定値の平均値及び標準偏差については、優秀選手群が 66.1 ± 4.3 、一般選手群が 62.3 ± 7.7 であり、優秀選手群の方が有意に高い値を示した（ $p < 0.05$ ）。また、右脚についても、優秀選手群が 65.9 ± 5.8 、一般選手群が 62.8 ± 8.0 であり、優秀選手群の方が有意に高い値を示した（ $p < 0.05$ ）。

IV. 考 察

1. 形態及び脚筋力との関連

本研究では、片脚4方向ジャンプの測定値と体重との間には有意な負の相関が認められたが、体脂肪率との間には有意な相関は認められなかった。また、片脚4方向ジャンプの測定値と両足によるスクワットの1RM体重比との間には、有意な正の相関が認められた。体重が重い選手ほど測定値が低い傾向がみられた主要因としては、片脚支持姿勢による4方向への移動動作において、体重が負荷として直接的に作用したものと推測された。

一方、本研究では、体脂肪率が高い選手の片脚4方向ジャンプの測定値は、必ずしも低い傾向に

あるわけではなかった。スクワットの1RM体重比が高い選手において、片脚4方向ジャンプの測定値が高い傾向にあったことを併せて考えると、体脂肪率が高い選手でも、体重あたりの脚筋力が大きい場合には、片脚4方向ジャンプにて高い測定値を記録できることが示唆された。有賀ら¹⁸⁾は、全日本柔道連盟男子強化選手を対象として同様の測定を行った結果では、片脚4方向ジャンプの測定値と体重及び体脂肪率との間に有意な負の相関が認められたことを報告し、体脂肪率との関連において本研究とは異なる結果を示している。この理由としては、今回の被験者の全てが日頃より定期的かつ継続的な筋力トレーニングを実施しており、高いレベルの体重当たりの脚筋力を有していたことが考えられた。

2. 反復横跳び測定値との関連

片脚4方向ジャンプと反復横跳びの測定値との間には有意な正の相関が認められ、有賀ら¹⁹⁾が試行した報告と同様の結果が得られた。反復横跳びにおいては、方向転換の際に片脚支持姿勢になる局面があることから、片脚4方向ジャンプでは、反復横跳びと類似した下肢の支持能力が要求されるのではないかと推測された。一方、有賀ら¹⁴⁾は、柔道選手を対象とした長期にわたる事例的研究の中で、選手のサイドステップ（3.6 m幅を5往復する所要時間）の記録は、スクワットの1RM体重比の向上に伴って高くなったことを報告している。本研究の測定値においても、片脚4方向ジャンプ及び反復横跳びの測定値には、体重あたりの脚筋力の大きさが関与したのではないかと考えられた。

3. 柔道の技術及び競技成績との関連

本研究では、片脚4方向ジャンプの測定値には、有意な左右差や、柔道の軸足及び得意技との間に特別な関係は認められなかった。一方、片脚4方向ジャンプの測定値は、競技成績の高い選手ほど大きい傾向がみられ、競技パフォーマンスとの関連とともに、柔道選手のためのフィールドテスト

としての有用性が示唆された。今回の測定においては、柔道選手の技術的特徴との関連を見いだすことができなかったが、今後、片脚4方向ジャンプをトレーニング手段として一定期間実施した場合の測定値の変化や、傷害との関連などについて検討を加え、柔道の技術及び戦術との関わりについて考察することが必要であると思われる。

V. 要 約

本研究では、柔道選手の片脚支持姿勢における下肢運動能力改善のためのトレーニング法や、その効果を把握するためのテスト法に関する基礎資料を得ることを目的として、大学男子柔道選手を対象に、片脚で前後左右の4方向にジャンプする「片脚4方向ジャンプ」の20秒間の反復回数の測定を行うとともに、形態や階級、柔道の技術特性、他の体力測定結果などとの関連について検討を行い、次のような知見を得た。

- 1) 片脚4方向ジャンプの測定値と体重との間には有意な負の相関が認められた。
- 2) 片脚4方向ジャンプの測定値とスクワット1RM体重比との間には有意な正の相関が認められ、体重あたりの脚筋力との関連が示唆された。
- 3) 片脚4方向ジャンプの左右の測定値間には有意な差は認められなかった。
- 4) 片脚4方向ジャンプの測定値と柔道の軸足及び得意技との間には特別な関係は認められなかった。
- 5) 片脚4方向ジャンプの測定値は、競技成績の優れた選手ほど高い値を示す傾向が認められ、柔道選手を対象としたフィールドテストとしての有用性が示唆された。

謝辞

本稿を終えるにあたり、ご協力いただいた東海大学スポーツ教育センターの小田千尋氏に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 有賀誠司：柔道選手の専門的筋力トレーニング、月刊トレーニング・ジャーナル、23(6)、69-75、2001。
- 2) 福永哲夫：筋出力からみたスポーツ選手の体力的特性、Jpn. J. Sports. Sci. 6(11)、684-691、1987。
- 3) 金久博昭：体重制競技選手の体肢組成、Jpn. J. Sports. Sci. 6(11)、684-691、1987。
- 4) 高橋邦郎：柔道強化選手の身体特性について—日本選手と韓国選手の比較—、1986年度日本体育協会スポーツ科学研究報告集、15-21、1986。
- 5) 有賀誠司、金山浩康、斉藤 仁、松井 勲、山下泰裕、村松成司、木村昌彦：全日本男子柔道選手の脚筋力の発揮特性、柔道科学研究、2、15-20、1994。
- 6) 金久博昭、福永哲夫、池川繁樹、角田直也：スポーツ選手の単位筋断面積当たりの脚伸展力、Jpn. J. Sports. Sci. 5(6)、409-412、1986。
- 7) 山本利春：障害予防の観点からみた柔道選手の脚筋力と身体組成の評価、日本臨床スポーツ医科学雑誌、2(4)、107、1994。
- 8) 宮崎誠司、中村 豊、山路修身、内山善康、戸松泰介：大学柔道選手における傷害の現状、東海大学スポーツ医科学雑誌、第9号、9-12、1997。
- 9) 黄川昭雄、山本利春：体重支持力と下肢のスポーツ障害、Jpn. J. Sports. Sci. 5(12)、837-841、1986。
- 10) 金久博昭：武道系選手の体力特性、Jpn. J. Sports Sci. 4、690-696、1990。
- 11) 木村昌彦、山本洋祐、佐藤宣践、中西英敏、柏崎克彦、野瀬清喜、山崎俊輔：等速性筋出力からみた大学生柔道選手の筋力特性、柔道科学研究、1、25-29、1993。
- 12) 北田晃三、古谷嘉邦、佐藤宣践、小河原慶太、有賀誠司：男子柔道選手の等速性筋力に関する研究、東海大学スポーツ医科学雑誌、第8号、41-46、1995。
- 13) 今泉哲雄、野瀬清喜、有賀誠司、柳沢 久、森脇保彦、稲田 明：一流柔道選手における脚筋力の特性、柔道科学研究、3、35-39、1995。
- 14) 有賀誠司、寺尾 保、中村 豊、恩田哲也、山下泰裕、中西英敏、佐藤宣践、白瀬英春、橋本敏明、古谷嘉邦：柔道競技におけるトレーニング方法に関する研究—一流柔道選手の階級増を目的とした

- トレーニングの実践例とその効果―，東海大学スポーツ医科学雑誌，第10号，60-70，1998.
- 15) 有賀誠司，恩田哲也，麻生 敬，山下泰裕，中西英敏，白瀬英春，生方 謙：大学柔道選手におけるバーベル挙上能力の測定と評価表作成の試み，東海大学スポーツ医科学雑誌，第15号，7-17，2003.
- 16) 有賀誠司，芝本幸司，中西英敏，山下泰裕，白瀬英春，恩田哲也，麻生 敬，生方 謙：柔道選手における片脚スクワットについて，東海大学スポーツ医科学雑誌，第16号，34-44，2004.
- 17) 田中秀幸：大学柔道選手の平衡能力について，日本武道学会第30回記念大会研究発表抄録，13，1997.
- 18) 有賀誠司，小山勝弘，射手矢岬，中村波雄，小田千尋，田村尚之：柔道選手の体力測定に関する研究―全日本男子強化選手に実施した新測定項目について―，柔道科学研究，7，12-23，2001.
- 19) 有賀誠司，宮崎誠司，岡泉 茂，恩田哲也：柔道選手の下肢運動能力を把握するための専門的テストの検討，柔道科学研究，6，13-18，2000.