

5. 女子柔道選手の体幹筋力の特徴 — 軽量級選手を対象として —

昭和女子大学 高橋 未歩
明治大学 春日井淳夫
明治大学 衛藤 友親
仙台大学 仲田 直樹
早稲田大学 射手矢 岬

5. Characteristics of trunk muscle strength in female Judo athletes: the case of lightweight class

Miho TAKAHASHI (Showa Women's University)
Atsuo KASUGAI (Meiji University)
Tomochika ETO (Meiji University)
Naoki NAKATA (Sendai University)
Misaki ITEYA (Waseda University)

Keywords : trunk muscle strength, trunk extension, trunk flexion, female athlete, Judo

Abstract

The purpose of this study was to clarify the characteristics of the isokinetic trunk muscular strength in the female Judo athletes, and the relationship between their performance and it. Subjects were 18 Judo athletes and 9 normal college students. All of them were female. They were divided three groups; 8 athletes as the top ranked group (top group) and 10 athletes as the sub group in the lightweight class, and 9 normal college students as a control group. We used a CYBEX 770-Norm Trunk Extension/Flexion Unit to measure the average peak torque during trunk extension and flexion. The angular velocity was measured at 30, 60, 90, 120, 150 degree per second, according to CYBEX TEF standard protocol.

The results were as follows;

1. The torques of trunk flexion in Judo athletes were higher value at all angular velocities than the control group. There was no difference between the top group and the sub group

of Judo. The trunk flexion power was not related to the performance.

2. The torques of trunk extension in Judo athletes were higher value at all angular velocities than control group. The sub group of Judo was not different from control group at the highest angular velocity(150 degree/second). The top group of Judo was higher value at the highest angular velocity than the sub group.

In conclusion, we found that isokinetic trunk muscle strength of the Judo athletes was stronger than the normal females, and that the torque of trunk extension at the highest angular velocity was related to the performance.

I. はじめに

柔道で必要とされる体力は、静的な筋力のみならず、スピーディーな動きの中で、いかに強い力を発揮することができるかが重要である(増地ら2010)。特に柔道は相手との攻防において体幹筋力が重要であることは、これまでに山路ら(1993)、春日井ら(2002)、佐藤ら(2011)によって報告されてきた。

柔道選手の体力学的研究は、柔道が東京オリンピックの正式種目として取り入れられる数年前から、全日本柔道連盟で本格的に行われるようになった。研究成果として、柔道選手の身体的特徴や競技力との関係が解明されてきた。その後、基礎的体力要素だけでなく、等速性の脚筋力や体幹筋力発揮特性など新たな項目について研究が進められ、特にパワーの重要性が指摘されてきた。かつては筋力の向上に焦点が当てられ、最大筋力の向上を目的としたウエイトトレーニングの研究が主流であった。その後、競技力向上のための必要条件であるが、それだけでは十分でないということが認識されはじめ、スピードを活かしたパワーの研究にも焦点があてられた。

増地ら(2010)は男子柔道選手を対象に等速性体幹筋力を測定し、角速度増加に伴うピークトルクの低下率について、軽量級と重量級とで比較を行った。その結果、男子重量級選手は男子軽量級選手に比べ、角速度増加に伴い体幹伸展力におけるピークトルク(最大値)の低下率が増加することを報告している。また、佐藤ら(2011)は男子学生柔道重量級選手の等速性体幹筋力を測定し、競技力との関係を検討した。その結果、男子学生柔道重量級選手の体幹伸展力の強さは高速度条件において、競技力と相関すると報告している。

一方、女子柔道選手のパワーに関する研究では、柳沢ら(1987)は女子柔道選手を対象に自転車エルゴメーターによりパワーを測定し、競技成績はパワーの優劣の影響が大きいことを報告している。また、仲田ら(2017)は、女子柔道重量級選手の体幹屈曲および伸展力は軽・中量級選手に比べ高い値を示すが、高速度になるに従い値は低下すると報告している。吉澤ら(2013)は、筋力発揮に際しての男女差は運動単位参画パターンやインパルス発射頻度の違いといった神経学的な要因が考えられると述べており、筋力発揮において男女に差があることを報告している。これまで、等速性体幹筋力に関する研究において、競技力との関係をみた研究は男子のみで、女子選手の研究はない。そこで、本研究は軽量級女子柔道選手を対象に等速性体幹屈曲力と伸展力を測定し、その特徴および競技力との関係を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 被検者

大学生及び実業団の女子柔道48kg級・52kg級の選手18名、運動部に所属しない一般女子大学生（以下一般群）9名を対象とした。

柔道選手18名については、講道館杯全日本柔道体重別選手権大会に過去二年以内に出場資格を得たか否かを基準とし、競技力別に上位群と下位群に分けた。被検者の身体的特徴を表1に示した。なお被検者は、腰痛の既往症がなく等速性体幹筋力測定に支障なく参加できる者のみを対象とした。

表 1 被検者の身体的特徴

群(人)	年齢(歳) Mean±SD	身長(cm) Mean±SD	体重(kg) Mean±SD	体脂肪率(%) Mean±SD
柔道上位群 (8)	22.4±2.2	154.0±3.6	55.6±4.0	26.2±1.4
柔道下位群 (10)	20.0±0.6	156.6±4.0	55.5±2.2	26.3±3.1
一般群 (9)	19.5±0.7	157.0±3.8	50.1±2.6	26.2±4.4

2. 測定項目

測定装置には、等速性筋力測定装置（CYBEX770-Norm システム）に体幹伸展・屈曲ユニット（TEF Unit）を接続したものを使用した（写真1）。角速度は、CYBEX TEF標準プロトコルに従い、30、60、90、120、150 deg/sの5角速度とした。被検者に、それぞれの角速度で、体幹屈曲・伸展運動を、2回の練習の後、全力で3回連続して行うよう指示した。一人の被検者が5速度の測定を続けて行った。疲労の影響を軽減するために、それぞれの角速度における測定の際に、30秒間の休息を設けた。出力されたピークトルクの最大値（Nm）、3つのピークトルクの平均値（Nm）を記録した。得られた値は、それぞれ被検者の体重で除し、体重の影響を排除した。

全ての被検者が、体幹屈曲・伸展の動作において、設定された5種類の角速度に遅れることなく力を発揮することができた。

3. 測定時の姿勢

被検者に、高さが調節可能な足板上で立位姿勢をとらせ、上前腸骨棘の上部を骨盤用ベルトで固定した。膝関節を約15度の屈曲位とした状態で、両下肢は膝蓋骨上部を大腿用パッド、膝窩部を膝窩用パッドで固定した。腰背部については、被検者を専用シートパッドにもたれさせ、胸部を前方から胸部パッド、背部を後方から肩甲骨パッドで固定した（写真2）。測定を開始する際、肩の位置は股関節の直上にくるように調節し、背中は床に対して垂直とした。運動の回転軸は、第5腰椎－第1仙椎（L5/S1）に設定した。測定時は、被検者に胸部パッドのグリップを握らせ、0～90度（直立位を0度）の範囲で屈曲・伸展する反復運動を最大努力で行わせた（写真3）。



写真1 等速性筋力測定装置 (CYBEX 770 Norm システム) に Trunk Extension/Flexion Unit (TEF) を接続



写真2 測定時の姿勢



写真3 測定の様子：屈曲 (左) と伸展 (右)

4. 統計処理

各群の測定結果を平均値と標準偏差で示した。得られた3回のピークトルクの平均値 (Nm/kg) において、3群間 (柔道の上位群・下位群・一般群) を比較するために一要因分散分析を用いた。多重比較にはScheffé法を用い、いずれも有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 体幹屈曲力のピークトルク平均値の比較

体幹屈曲力におけるピークトルクの平均値を図1に示した。30deg/sにおいては上位群3.2Nm/kg、下位群2.9Nm/kg、一般群2.6Nm/kg、60deg/sにおいては上位群3.1Nm/kg、下位群2.8Nm/kg、一般群2.4Nm/kg、90deg/sにおいては上位群3.2Nm/kg、下位群2.9Nm/kg、一般群2.6Nm/kg、120deg/sにおいては上位群3.1Nm/kg、下位群2.8Nm/kg、一般群2.4Nm/kg、150deg/sにおいては上位群3.3Nm/kg、下位群3Nm/kg、一般群2.6Nm/kgであった。全角速度において上位群は一般群に比べ、有意に高値を示した。また同様に下位群も一般群に比べ有意に高値を示した。

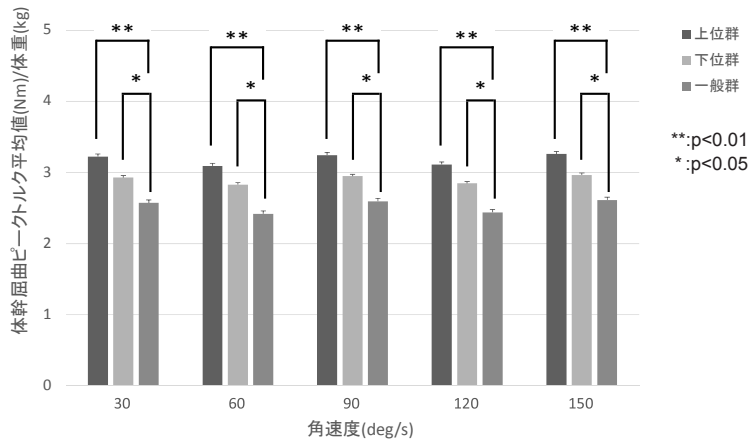


図1 体幹屈曲のピークトルクの平均値の比較

2. 体幹伸展力のピークトルク平均値の比較

体幹伸展力におけるピークトルクの平均値を図2に示した。30deg/sにおいては上位群3.1Nm/kg、下位群2.9Nm/kg、一般群2.5Nm/kg、60deg/sにおいては上位群3.3Nm/kg、下位群3Nm/kg、一般群2.6Nm/kg、90deg/sにおいては上位群3.1Nm/kg、下位群2.9Nm/kg、一般群2.5Nm/kg、120deg/sにおいては上位群3.3Nm/kg、下位群3Nm/kg、一般群2.7Nm/kg、150deg/sにおいては上位群3.2Nm/kg、下位群2.8Nm/kg、一般群2.5Nm/kgであった。全角速度において上位群は一般群に比べ有意に高値を示した。30、60、90、120deg/sにおいて、下位群は一般群に比べ有意に高値を示したものの、高速度（150deg/s）において有意差は認められなかった。また、高速度で上位群は下位群に比べ有意に高値を示した。

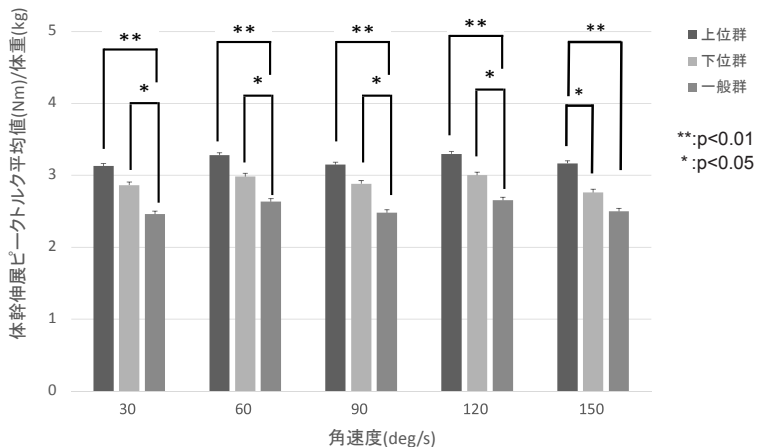


図2 体幹伸展のピークトルクの平均値の比較

IV. 考察

1. 体幹屈曲力と競技力の関係について

等速性体幹屈曲力におけるピークトルクの平均値を比較したところ、全角速度において上位群と下位群は一般群に比べ有意に高値を示した。この結果から、軽量級女子柔道選手は、一般女子大学生に比べ、体幹屈曲力が強いことが明らかとなった。また、上位群と下位群との間において、全角速度で有意差がなかったことから、軽量級女子柔道選手における体幹屈曲力は、競技力に関係ないことが明らかとなった。仲田ら（2017）は、女子柔道選手の体幹屈曲力について、重量級は軽量級に比べ、角速度増加にともなう低下の程度が大きかったと述べている。本研究の対象者である軽量級女子柔道選手においても体幹屈曲力が強いということが示された。田中ら（2014）は、女子柔道選手は寝技におけるうつ伏せの相手を組手を持った状態で攻めるパターンが男子柔道選手よりも多いと報告している。女子柔道選手は立ち技から寝技への移行の練習量が多く、競技力に関係なく体幹屈曲力が鍛えられており、その強さが本研究の結果と関係していることが推察される。

2. 体幹伸展力と競技力の関係について

等速性体幹伸展力におけるピークトルクの平均値を比較したところ、上位群は一般群と比べ全角速度で有意に高値を示した。また下位群は一般群に比べ、150deg/sを除く4角速度において有意差が認められたものの、高速度条件（150deg/s）において有意差が認められなかった。そして、上位群と下位群との間には高速度条件（150deg/s）で上位群が有意に高値を示した。全体的に、軽量級女子柔道選手は一般女子大学生に比べ、体幹伸展力が強いという結果になった。

男子柔道選手の体幹筋力の研究において、増地ら（2010）は軽量級男子柔道選手の体幹伸展力は角速度が速くなくても低下率が低いこと、佐藤ら（2011）は、男子学生重量級選手の体幹伸展力の強さは高速度条件において競技力と相関することを報告した。これらのことは、柔道選手の体幹伸展力は競技力に関係する重要な体力要素であることを示唆している。本研究では高速度条件における体幹伸展力において上位群が下位群に比べ有意に高値を示した。このことから高速度における体幹伸展力は競技力と関係する重要な体力要素であると推察される。

以上のことから、軽量級女子柔道選手の体幹屈曲・伸展力は一般女子大学生よりも強く、そして軽量級女子柔道選手の高速度条件における体幹伸展力の強さは競技力に関係することが示唆された。

V. まとめ

本研究は、軽量級女子柔道選手における等速性体幹筋力の特徴および競技力との関係を明らかにするために、軽量級女子柔道選手の上位群と下位群、そして一般女子大学生（一般群）の3群間で体幹屈曲および伸展筋力を比較した。

1. 体幹屈曲力について、軽量級女子柔道選手は全角速度において一般群に比べ、有意に高値を示した。しかし、柔道の上位群と下位群には差がなく、体幹屈曲力は競技力と関係しないことが明らかとなった。
2. 体幹伸展力について、柔道上位群は全角速度において一般群に比べ、有意に高値を示したが、柔道下位群は高速度（150deg/s）では一般群との差がなかった。さらに、柔道の上位群は下

位群に比べ、高速度（150deg/s）で有意に高値を示し、一部競技力との関係がみられた。本研究の結果から、軽量級女子柔道選手の体幹筋力は一般群よりも強く、また柔道の競技力には高速度条件の体幹伸展力の強さが関係することが示唆された。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、桑森真介氏（明治大学）から助言をいただいたことに感謝申し上げます。

引用参考文献

- 春日井淳夫（2002）：柔道選手の体幹筋パワーに関する基礎研究，明治大学人文科学研究所紀要，50，65-82.
- 増地克之・竹澤稔裕・金野潤・佐藤伸一郎・鈴木なつみ・衛藤友親・春日井淳夫・桑森真介（2010）：男子柔道選手の等速性体幹筋力：角速度変化に伴う発揮筋力の変化について，武道学研究，43（1），19-26.
- 仲田直樹・桑森真介・増地克之・金丸雄介・竹澤稔裕・福見友子・春日井淳夫（2017）：女子柔道選手の等速性体幹筋力：角速度増加にともなうトルク低下の程度からみた軽・中・重量級選手の特徴，武道学研究，50（1），39-49.
- 中村良三（2006）：女子柔道論，創文企画，東京：7-25，52-57.
- 佐藤武尊・増地克之・金野潤・佐藤伸一郎・衛藤友親・春日井淳夫・桑森真介（2011）：学生柔道重量級選手における等速性体幹筋力と競技力の関係について，武道学研究，44（2），93-99.
- 竹内善徳（2000）：柔道の視点—21世紀へ向けて—，道和書院，東京：33-42，175-184，186-195，204-220.
- 田中美衣・横山喬之・佐藤伸一郎（2014）：柔道競技における固技の運動形態と戦術に関する研究：2009～2011年世界柔道選手権大会を対象に，柔道科学研究，19，1-4.
- 山路雄彦・坂本雅昭・高木武二・中嶋宣夫（1993）：柔道選手の体幹筋力特性，群大医短紀要14，131-134.
- 柳沢久・野瀬清喜・大沢慶己・森脇保彦・村松成司（1987）：柔道選手のパワーの研究（1）—女子柔道選手の無酸素脚パワーについて—，武道学研究，20（2），113-114.
- 吉澤隆志・松永秀俊・藤沢しげこ（2013）：下肢伸展トルクと膝伸展筋力の関係—男女における比較検討—，理学療法科学，22（5），677-680.