

[原著論文]

## 得意技に着目した大学女子柔道選手の下肢筋力・パワー特性

深見 明香利\*, 得居 雅人\*

### Lower extremity muscle strength and power characteristics of college female judo athletes by focusing on their specialty technique

Akari FUKAMI\*, Masato TOKUI\*

#### Abstract

The purpose of this study was to clarify the lower extremity muscle strength and power characteristics of college female judo athletes by focusing on their specialty techniques (wazas). Ten college female judo athletes, divided into three groups (te, asi and kosi-waza), were measured for isokinetic hip extension and flexion torque, vertical jump height, and squat 1RM. There were no significant differences between the three groups in hip extension and flexion torque and in vertical jump height (both with and without arm swing). On the other hand, the 1RM of the squat in the te-waza group was significantly higher than that in the asi-waza group. These results revealed that the muscle strength and power characteristics required would differ depending on the specialty technique, suggesting the need to develop training methods.

**KEY WORDS** : isokinetic strength, te-waza, asi-waza, kosi-waza

## 1. 緒言

柔道は、柔道衣を通して直接相手と組み合う対人競技であり、立ち技と寝技から構成される。柔道競技では、立ち技の掛け合いから始まり、4分間の試合の中で相手を担ぐ、脚を刈る、払う、などにより、相手の平衡性を崩して倒す、または技をかけられた際は片脚でバランスを保ちながら耐える、という点が特徴である。柔道において技を効果的に施すためには、瞬発力・筋力・スピード・柔軟性などを備え付けておくことが重要であると言われている<sup>1)</sup>。立ち技の多くを占める投げ技では対戦相手を宙に持ち上げなければならず、ほとんどの動きは股関節を中心にパワーが発揮され、脚筋力に加え股関節の安定性が必要となる。仲田ら<sup>2)</sup>は、トップアスリートを含む幅広い女子選手の等速性体幹屈曲・伸展筋力と角速度増加に伴う逓減率を、階級間で比較している。樗木ら<sup>3)</sup>は、全日本レベルの男子大学生選手を対象に、競技力と等速性膝関節屈曲・伸展筋力との関係を調査し、一定の競技力を有する大学男子柔道選手にとって、膝関節屈曲・伸展筋力は、競技力を決定するような体力要素ではないことを報告している<sup>3)</sup>。しかしながら、股関節を中心とした下半身の筋力・パワーを調査した研究は見当たらない。

柔道の投げ技は、手技、足技、腰技に分類できる<sup>4)</sup>。手技は一瞬で相手を担ぐ下半身全体のパワーが、足技には相手の脚を刈る股関節のパワーが、腰技には相手を腰で持ち上げる下半身の筋力が必要と考えられる。各選手には得意技があり、必要な体力要素も異なると思われるが、得意技と体力の関係に着目した研究は全く見当たらない。

そこで本研究は、大学女子柔道選手を対象に、柔道の投げ技における手技、足技、腰技の得意技に着目して、股関節を中心とした下肢筋力・パワーの特性を明らかにすることにより、それぞれに適したトレーニング方法の開発と競技力向上に資すること目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象者

本研究は、大学女子柔道選手10名を対象とした（軽量級3名、中量級4名、重量級3名）。得意技のグループは、2019年度の大学公式試合3大会を通して最も掛けている技をビデオ画像から調査し、掛けた回数を基に手技（3名）、足技（4名）、腰技（3名）の3つのグループに分類した。実験を始めるにあたり、全

ての対象者に本研究の趣旨、方法などについて詳細に説明し、参加の同意を得た。

### 2. 実験手順

#### 1) 股関節伸展・屈曲トルク

筋機能解析運動装置（CYBEX NORM: CSMi社製）を用いて、股関節伸展・屈曲の等速性筋力を測定した。被験者はシート上に仰向けで寝かせ、シートベルトで骨盤を固定した状態で測定を行った。角速度は60, 180, 300 deg/secの3段階とした。対象者には、それぞれの角速度で伸展・屈曲運動を7回練習させた後に、最大限の力で3回反復運動をさせピークトルク値を記録し、その最大値を採用した。

#### 2) 垂直跳び

マットスイッチ（マルチジャンプテスト: DKH社製）を用いてマットの上で垂直跳びを行い、跳躍高を測定した。測定する際には、腕のふり動作を使つてのジャンプを2回、腕のふり動作なしでのジャンプを2回ずつ連続で行い、それぞれの跳躍高の高い方の値を採用した。

#### 3) スクワット

スクワットの最大挙上重量（1RM）は、NSCAのガイドライン<sup>5)</sup>に準じたパラレルスクワットで測定した。1RMの測定は、45kgの重量で5回のウォーミングアップに続いて、60kgの重量から5kgずつ、70kgを越えてからは2.5kgずつ重量を増加させた試技を5分間の休息をはさみながら行い、最大挙上重量の値を記録した。スクワット測定の際に挙上速度については特別な指示は行わなかった。下降の際の沈み込みの深さを統一するため、測定前に対象者の大腿後部が床と平行になる姿勢の目線とシャフトの高さにテープでマーキングを行った。対象者には目線のマーキングまで下降するよう指示し、検者がシャフトのマーキングまで下降していることを確認した。測定の際に、重量に耐えられずに姿勢が崩れたり、指示したラインに達しなかったりした場合には失敗とした。

### 3. 統計処理

股関節伸展・屈曲トルクとスクワット1RM値は、体重で除した相対値を分析に用いた。測定結果は、全て平均値±標準偏差であらわした。3グループの測定値を比較するために一元配置分散分析を用いて、有意差が認められた場合にはTukey法を用いて多重比較を行

なった。いずれも有意水準は5%未満とした。

### III. 結果

#### 1. 股関節伸展・屈曲トルク

##### 1) 股関節伸展トルク

Fig.1には3グループの股関節伸展トルクを示した。全てのグループにおいて角速度増加に伴い股関節伸展トルクは低下した。グループ間の比較をすると、手技グループが角速度増加に伴うトルク低下が最も大きい傾向が見られた。60deg/sec, 180deg/sec, 300deg/secのどの角速度においてもグループ間のトルクに有意差は認められなかった。

##### 2) 股関節屈曲トルク

Fig.2は股関節屈曲トルクを示した。全てのグループにおいて角速度増加に伴い股関節屈曲トルクは低下した。グループ間の比較をすると、足技グループは角速度増加にともなうトルク低下の傾向が小さく、手技グループはトルク低下が最も高い傾向であった。60deg/sec ~ 300deg/secのどの角速度においても、グループ間のトルクに有意差は認められなかった。

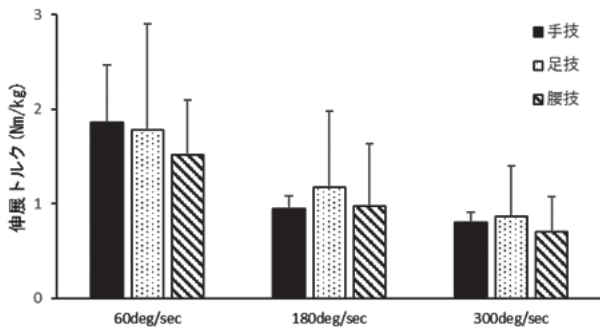


Fig.1. 手技, 足技, 腰技グループの各関節角速度における股関節伸展トルク

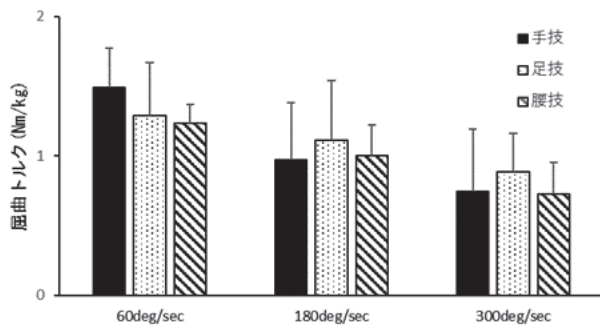


Fig.2. 手技, 足技, 腰技グループの各関節角速度における股関節屈曲トルク

##### 3) 角速度増加にともなうトルク低下

すでに述べたように、伸展トルク・屈曲トルクともに角速度増加にともなうトルク低下の程度は、手技グループが最も高い傾向が見られた。そこで、角速度増加にともなうトルク低下の程度を評価するために、Fig.3, 4には、角速度増加にともなう股関節伸展および屈曲トルクを、60deg/secのトルク値を100%とした180deg/sec, 300deg/secのトルク相対値で示した。どのグループも角速度増加にともない、トルクは大きく低下した。伸展トルク低下の程度はグループ間で同程度であった一方、屈曲トルク低下の程度は、手技グループが最も大きく足技グループが最も小さい傾向が見られた。

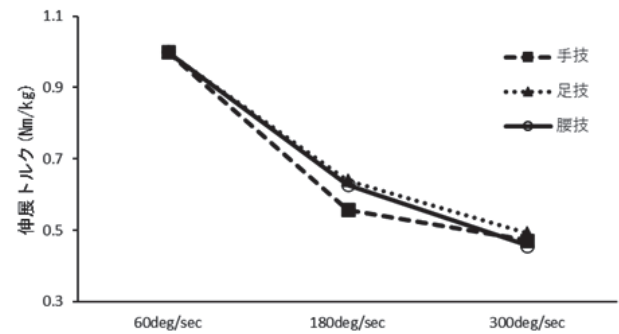


Fig.3. 手技, 足技, 腰技グループの各関節角速度における相対的股関節伸展トルク

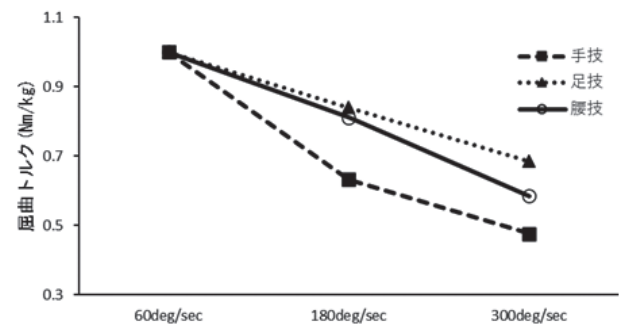


Fig.4. 手技, 足技, 腰技グループの各関節角速度における相対的股関節屈曲トルク

#### 2. 垂直跳び

Fig.5, 6には、それぞれ垂直跳びの振り込み動作あり、および振り込み動作なしの跳躍高を示した。手技グループは他の2つのグループと比較して、跳躍高が高い傾向が見られたが、グループ間の値に有意差は認められなかった。

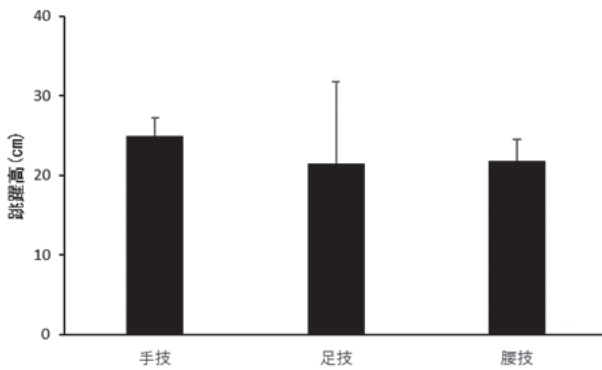


Fig.5. 手技, 足技, 腰技グループの垂直跳び跳躍高 (振り込み動作あり)

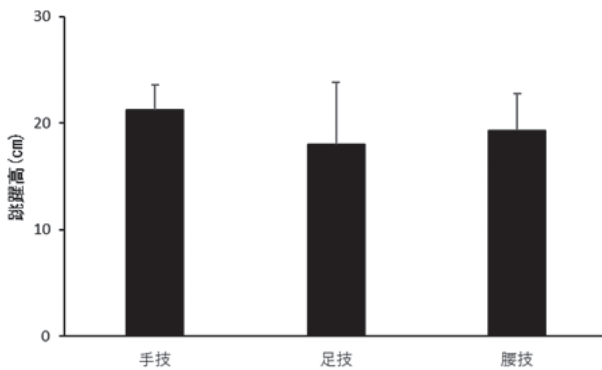


Fig.6. 手技, 足技, 腰技グループの垂直跳び跳躍高 (振り込み動作なし)

### 3. スクワット

Fig.7には、各グループのスクワットの1RMを表した。手技グループ、腰技グループ、足技グループの順に高い傾向があり、手技グループは足技グループと比較して有意に高い値を示した ( $p < 0.05$ )。

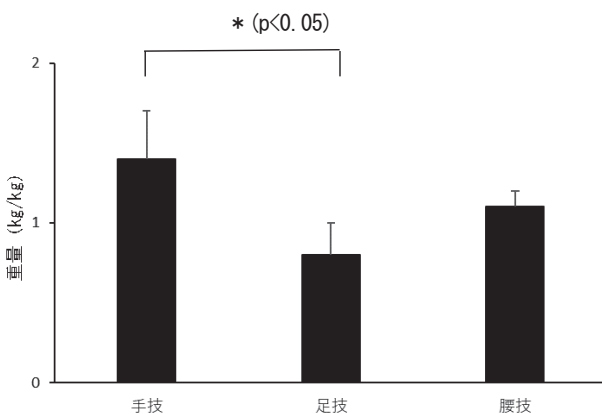


Fig.7. 手技, 足技, 腰技グループのスクワット1RM値 (体重比)

## IV. 考察

### 1. 股関節屈曲・伸展トルク

全ての得意技別グループにおいて、股関節屈曲・伸展トルクの両者は角速度増加に伴って低下する傾向を示した (Fig. 3, 4)。これは、柔道選手の体幹筋力を調査した仲田ら<sup>2)</sup>の研究と一致している。角速度増加に伴うトルク低下の程度は、股関節伸展トルクにおいてはグループの差は見られなかったが、股関節屈曲トルクにおいては手、腰、足技グループの順に低下しなかった。足技には足を素早く刈る動作が必要であり、高い速度で筋力が低下しない能力が必要である可能性が示唆された。ただ、以上の結果に有意差は認められなかったため、さらなる調査が必要であろう。

### 2. 垂直跳び

垂直跳びは、振り込み動作あり、なしのどちらにおいても、手技グループ、腰技グループ、足技グループの順で跳躍高が高かった (Fig. 5, 6)。手技は素早く入り込んで担いで回転を行う。この一連の動作には瞬発力が重要となってくる。手技グループは生得的に瞬発力に優れている、あるいは瞬発的な動きを繰り返していることによって瞬発力がトレーニングされている可能性が指摘できる。一方、足技グループは手技グループのように動きの中で技を施すのではなく、静的状態で技を施す場面が多いため、他のグループよりも瞬発力を必要としないものと考えられる。しかしながら、垂直跳び跳躍高は、グループ間に有意差は認められず、さらなる検討が必要である。

### 3. スクワット1RM

スクワットは重量物を担ぎ、股関節、膝関節を伸展させる多くの筋群の力の発揮により行われる。柔道において、手技と腰技では相手の体を下半身で持ち上げ、担ぐ動作によって投げにかかる。即ち、スクワット動作に類似した動きになる。本研究結果では、スクワットの1RM値は、手技グループ、腰技グループ、足技グループの順で大きい傾向が見られ、手技グループと足技グループ間に有意差が認められた (Fig. 7,  $p < 0.05$ )。これらの結果は、手技グループは、足技グループと比較するとスクワット動作のような下肢の多関節の伸展筋力が重要であることが示された。

## V. 結論

本研究では大学女子柔道選手を対象に、得意技に着目して下肢筋力の特性を明らかにすることを目的に、等速性股関節屈曲・伸展トルク、垂直跳び、スクワット1RM値を測定した。スクワット1RM値は、手技グループが足技グループよりも有意に高い値を示し、手技には下肢の多関節の伸展筋力の必要性が示された。これらの結果から、得意技によって求められる筋力特性が異なることが明らかになり、トレーニング方法の開発につなげることの必要性が示唆された。

## 参考文献

- 1) 柔道選手育成研究会 編著 (2008) :ジュニア選手育成のための柔道コーチング論,道和書院,P.106-107
- 2) 仲田直樹,桑本真介,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見た軽・中・重量級選手の特徴,武道学研究, 50- (1), 39-49
- 3) 樗木武治,久保潤二郎,田崎元久 (2007) :大学柔道選手における競技力と等速性膝関節屈曲・伸展筋力との関係,08
- 4) 柔道 技 名称一覧: 講道館 (2017) ,[www.kodokanjudo.institute.org/waza/list/](http://www.kodokanjudo.institute.org/waza/list/), (参照日2021年1月8日) .
- 5) Thomas R. Baechle., Roger W. Earle,金子博昭(日本語版総監修),岡田純一(監修) (2010) :NSCA決定版:ストレングストレーニング&コンディショニング,第3版
- 6) 山田佳奈,有賀誠賜司,白瀬英春,松永尚久,伊坂忠夫 (2008) :片脚スクワットを利用した女子柔道選手の下肢筋力評価の有用性,スポーツ医学
- 7) 桑森真介,春日井淳夫,田辺陽子,衛藤友親 (2008) :クリアチン経口補給は、男女柔道選手の大腿筋力、間欠的最大の運動時のパフォーマンスおよび身体組成を改善するか? ,武道学研究, 40- (3), 1-10

Received date 2021年1月8日

Accepted date 2021年1月22日