

9. 背負投の体さばきと姿勢

了徳寺学園 石井 孝法
了徳寺大学 金丸 雄介
筑波大学 阿江 通良
筑波大学 岡田 弘隆
筑波大学 小俣 幸嗣

9. Tai-sabaki and the body position in Seoi-nage

Takanori Ishii (Ryotokuji Gakuen Medical College)
Yusuke Kanamaru (Ryotokuji University)
Michiyoshi Ae (University of Tsukuba)
Hirotaka Okada (University of Tsukuba)
Koji Komata (University of Tsukuba)

Abstract

The purpose of this study is to clarify the biomechanical characteristics of Tai-sabaki and the body position at the end of Tai-sabaki in Seoi-nage. We recruited five elite judo athletes for the study. We measured the linear distance between the right ankle and the left ankle, the stance width-height ratio, the duration of the leg swing, the knee flexion angle and the trunk inclination angle. Our result showed the followings were findings.

1. The range of the maximum value of the stance width-height ratio is between 33 and 59%.
2. At the end of Tai-sabaki, the range of the stance width-height ratio is between 11 and 23%.
3. The range of the duration of the left leg swing in Tai-sabaki is between 0.28 and 0.42 seconds.
4. At the end of Tai-sabaki, the range of the right knee flexion angle is between 53 and 108 degrees and the left knee flexion angle is 66 and 114 degrees.
5. At the end of Tai-sabaki, the range of the right trunk inclination angle is between 167 and 178 degrees and the left trunk inclination angle is between 148 and 159 degrees.

1 序論

1. 指導力向上の課題

スポーツ指導者は、「より良い指導」・「効率的なコーチング」を目指して様々なものから学ぼうと努力している。その手段の一つに、一流競技者の技術書・指導書がある。これは、一流競技者が実践の中で獲得してきた技や知識を参考にすることができる非常に便利なものである。しかし、この技術書・指導書から学ぶという方法には、問題点もある。それは、知識伝達の方法が文字によって行われているという点である。そのため、文章の理解が読む側の経験度合によって左右されやすい——まったく経験がなければ理解することが極めて困難である。しかし、一流競技者の動きの客観データが得られれば、読む側の経験度合によって左右されることがなくなり、理解が深まると考えられる。

「芸道の場」に深く関わる指導者は、人間の動きを客観データで表すことを嫌うことがよくある。しかしながら、「試合をすることができる」が目的となる「学校体育の場」のスポーツ指導者にとっても、「勝利」を目指すことが大原則となる「チャンピオンスポーツの場」のスポーツ指導者にとっても、感覚や経験だけに基づいた非科学的な知識と実証的な客観データに基づく科学的な知識の両方を得ることが、「より良い指導」・「効率的なコーチング」の端緒を開くことになると考える。これは、柔道授業の評価基準作りにおいて優秀な競技成績を有するものの運動が基データとして適正であるとされていることからいえる(藪根ら, 2009)。また、チャンピオンスポーツにおいてもこの「勝利」という目的をより達成してきた現役一流競技者の運動・得意技は合目的であり経済的といえるからである。重岡(1990, p.57)が「今日の背負投は、[中略]巧妙に少しでも多くのポイントを稼ぐことに力点が置かれるようになって来ている」と述べているように技術の変遷がみられるが——試合審判規定の改定などによっても影響を受けるが——、たとえ一流競技者の得意技が「一本を取る決め技」でなかったとしても——「ポイントを稼ぐ技」や「相手を潰して寝技・固技に移行するための技」であっても——、現役一流競技者の得意技は、「勝利」という目的の達成に大きく貢献している。

2. 柔道競技におけるバイオメカニクス動作解析の現状

ここ十数年でバイオメカニクス動作解析は、身近にあるパソコンでできるまでに改良と低価格化が進み、研究環境が整ってきた。これにより様々な科学的運動解析は行われているが、柔道競技において現役一流競技者の動きを三次元動作解析した例はほとんどない。これは、現役一流競技者の協力が得られなかったという理由が考えられる。出口らは、背負投における有効な釣り手の使い方を明らかにするため三次元動作解析を用いているが、競技成績ではなく「背負投を得意とする選手」と「背負投以外を得意とする選手」の比較を行っている(出口ら, 2003)。藪根は、背負投を「縦回転型」と「横回転型」に分類し、これらの運動形態を示す者の三次元動作解析を行っているが、「相手を背中に乗せ、前方回転させる」という目的に対してこれらの運動形態の持つ意義の解明を目的としているため(藪根, 2008)、現役一流競技者を対象としていない。

3. 目的

そこで、本研究では現役一流競技者を対象とし、背負投の客観データから体さばきと姿勢について検討をすることを目的とする。

4. なぜ体さばきと姿勢に限定するのか

ここで、なぜ体さばきと姿勢に限定するのかというと一流競技者の背負投は、以下の三つに分けて説明されていることが多いからである(佐藤, 2005)。^①体さばきとその時の姿勢について、

②釣り手の使い方, ③引き手の使い方である。これらが背負投の要点である可能性が高いため、一流競技者の説明に合わせて検討する必要があると考えた。そこで、まずは「柔道の根本であると重要視されてきた」(松本, 1994, p80) 体さばきに限定した。

5. 用語の定義

ここで、共通の解釈が得られるよう本研究の内容に関する用語について定義する。醍醐の右肘を受の右腋に入れて「背負投」の説明の用語を用いて(醍醐, 2003, p.27),

- 1) 釣り手: 「右手で上方へ釣り込み」から右背負投の右手を釣り手とする。
- 2) 引き手: 「左手を上方へ引き上げ」から右背負投の左手を引き手とする。
- 3) 軸足: 「右足先を軸として」から右背負投の右足を軸足とする。
- 4) 回し足: 「左足を受の左足の内側に退き回しながら」から右背負投の左足を回し足とする。

II 方法

1. 実験

被験者は、背負投を得意とし、全日本柔道体重別選手権大会あるいは講道館杯全日本柔道体重別選手権大会で優勝または準優勝の経験がある現役一流競技者5名を対象とした。被験者には、本実験の趣旨、内容、危険性についてあらかじめ説明し、参加の同意を得た。実験演技は、被験者——取——が自然本体で静止した受を背負投で投げる約束練習である。被験者が成功したと判断できる演技が3回撮影できるまで複数回演技を行った。また、全被験者が右自然体右組からの右肘を受の右腋に入れて背負投(以下、右背負投)を得意としたため、すべての演技が右背負投である。

2. データ収集と処理

背負投の計測には、三次元自動動作分析装置Vicon 612(Oxford Metrics 社製)を用いた。座標系は、撮影開始時に取から受へ向かうベクトルをY軸、Y軸に垂直で取の自然体時の左側から右側に向かうベクトルをX軸、鉛直方向をZ軸として静止座標系を設定した。被験者の身体セグメント端点37点に反射マーカを貼付し、毎秒120コマで反射マーカを三次元座標を計測した。

3. 算出項目および算出方法

分析演技は、成功した3演技——被験者5名で15演技——の中から被験者の内省報告の良いものを1つずつ選び、選ばれた5演技とした。図1は分析範囲を示している。本研究では体さばきに限定しているため、背負投の動作開始時点から軸足を踏み込み、回し足を回旋して、回し足の母趾球関節が畳に接地する時点までを体さばきとし、分析範囲とした。

一流競技者の体さばきの説明には、回し足を回す大きさや速さと投げる直前の姿勢——両足の幅、膝や腰の状態——に関することがみられる(佐藤, 前掲書, 2005)。それを踏まえ算出項目は、X-Y平面における軸足の足関節中心から振り足の足関節中心までの直線距離(以下、両足幅)、軸足-回し足距離を身長で除した身長に対する割合(以下、両足幅身長比)、回し足の母趾球関節が畳から離地して、体を回旋し、回し足の母趾球関節が畳に接地するまでの時間(以下、回旋時間)、軸足と回し足の膝関節屈曲角度、体幹の前傾角度——矢状面上における肩関節中心、股関節中心、股関節中心からX-Y平面に垂線を下した垂足の3点のなす角度——(以下、体幹前傾角度)である。

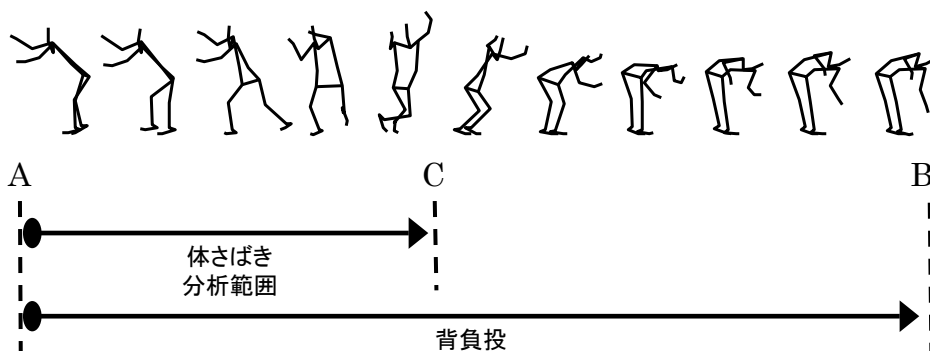


図1 分析範囲

AB: 背負投 C: 回し足接地時点 AC: 体さばき

Fig.1 Definition of Tai-sabaki phase in Seoi-nage

AB:Seoi-nage AC:Tai-sabaki

C: The left foot contact (all subjects performed Seoi-nage from right side Kumi-kata)

III 結果

1. 体さばき

図2は、体さばきにおける両足幅とその軌道を示したものである。また、表1は両足幅身長比と回旋時間を示したものである。数値は、それぞれの項目で小数位置を揃えた。幅は小数第2位を四捨五入、時間は小数第3位を四捨五入、角度は小数第1位を四捨五入した。

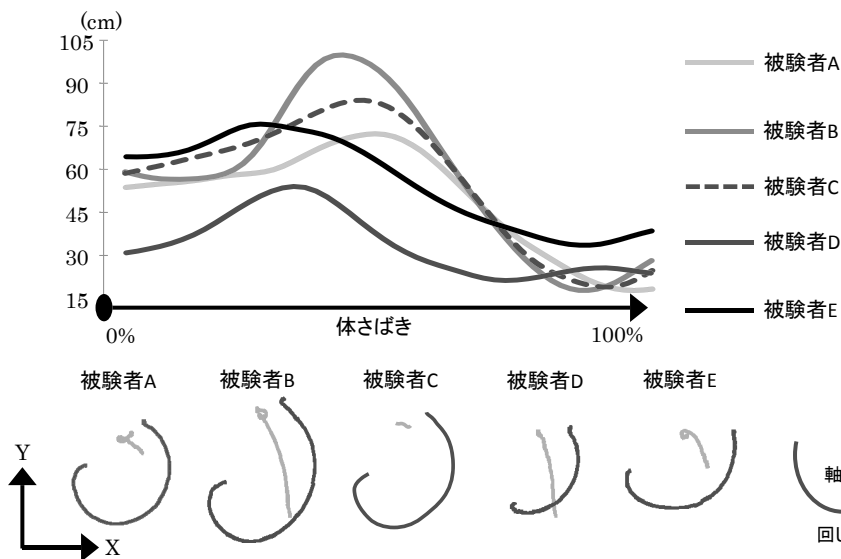


図2 体さばきにおける両足幅とその軌道

Fig.2 The linear distance between the right ankle and the left ankle in Tai-sabaki (X-Y plane)

表1 両足幅身長比と回旋時間

Table1 The stance width-height ratio and the duration of the left leg swing in Tai-sabaki (all subjects performed Seoi-nage from right side Kumi-kata)

	階級 (kg)	身長 (cm)	両足幅身長比(%)		回旋時間 (秒)
			最大値	100%時点	
被験者A	60	160	45	11	0.35
被験者B	66	168	59	17	0.38
被験者C	73	177	48	14	0.42
被験者D	73	166	33	14	0.28
被験者E	73	170	45	23	0.32

(1) 両足幅と両足幅身長比

全被験者の両足幅の最大値と体さばき100%時点（以下、掛け直前時）の値を以下箇条書きでまとめる。また、それぞれの値に並べて、身長比も(括弧内)に記す。

- ・被験者Aでは、47%時点で最大値72.4cm（45%）となっていた。また、掛け直前時では18.3cm（11%）であった。
- ・被験者Bでは、41%時点で最大値99.9cm（59%）となっていた。また、掛け直前時では28.2cm（17%）であった。
- ・被験者Cでは、45%時点で最大値84.2cm（48%）となっていた。また、掛け直前時では24.9cm（14%）であった。
- ・被験者Dでは、32%時点で最大値54.2cm（33%）となっていた。また、掛け直前時では24.0cm（14%）であった。
- ・被験者Eでは、25%時点で最大値75.7cm（45%）となっていた。また、掛け直前時では38.5cm（23%）であった。

(2) 回旋時間

全被験者の回旋時間を以下箇条書きで記す。

- ・被験者Aの回旋時間は、0.35秒であった。
- ・被験者Bの回旋時間は、0.38秒であった。
- ・被験者Cの回旋時間は、0.42秒であった。
- ・被験者Dの回旋時間は、0.28秒であった。
- ・被験者Eの回旋時間は、0.32秒であった。

2. 姿勢

(1) 膝関節角度

図3は被験者の膝関節角度を示したものである。膝関節角度は、膝関節中心から股関節中心に向かうベクトルと膝関節中心から足関節中心へ向かうベクトルのなす角度である。そのため、伸展で数値が増え、屈曲で数値が減るグラフとなる——数値の減少で姿勢が低くなるというイメージが湧くようにしている。

掛け直前時における膝関節角度は、被験者Aが軸足88° 回し足97°、被験者Bが軸足75° 回し足90°、被験者Cが軸足92° 回し足108°、被験者Dが軸足53° 回し足66°、被験者Eが軸足108° 回し足114°であった。

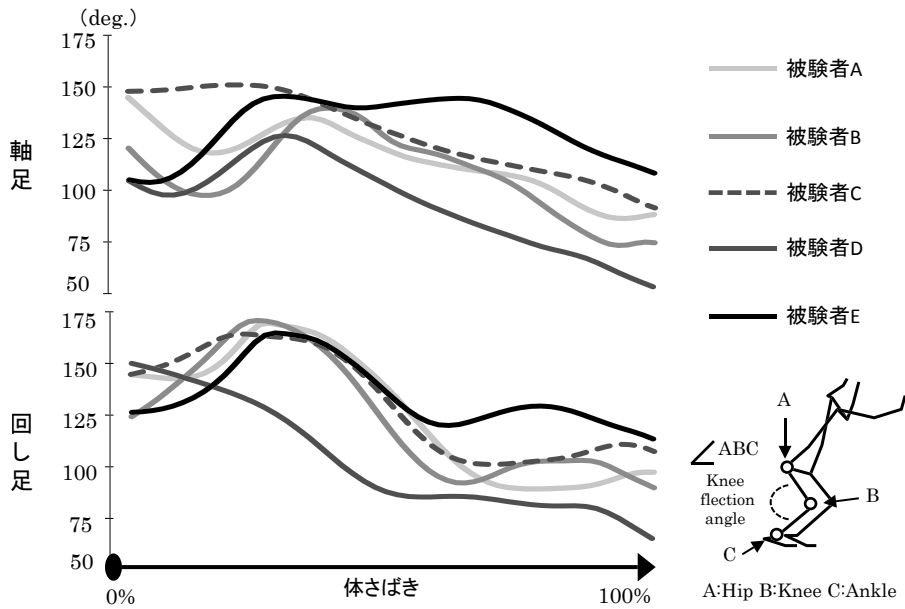


図3 体さばきにおける膝関節角度
Fig.3 The Knee flexion angle in Tai-sabaki

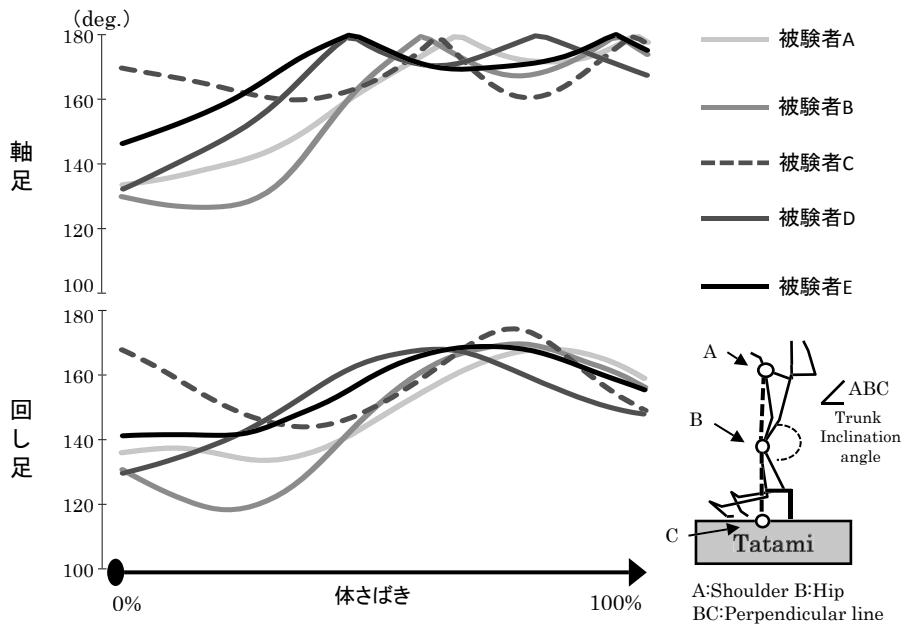


図4 体さばきにおける体幹前傾角度
Fig.4 The trunk inclination angle in Tai-sabaki

(2) 体幹前傾角度

図4は被験者の体幹前傾角度を示したものである。掛け直前時における体幹前傾角度は、被験者Aが軸足側178° 回し足側159°、被験者Bが軸足側174° 回し足側156°、被験者Cが軸足側177° 回し足側149°、被験者Dが軸足側167° 回し足側148°、被験者Eが軸足側175° 回し足側155°であった。

軸足側の体幹前傾角度では、全被験者の体さばきで2度ピークがあるため、その時点の角度を記す。被験者Aは65% 時点で179°、98% 時点で179°であった。被験者Bは57% 時点で180°、95% 時点で179°であった。被験者Cは61% 時点で179°、97% 時点で180°であった。被験者Dは45% 時点で179°、79% 時点で180°であった。被験者Eは43% 時点で180°、94% 時点で180°であった。

IV 考察

以上、現役一流競技者の背負投の体さばきと姿勢に関する客観データが得られた。ここで、一流競技者の技術書・指導書にある説明と合わせて考察していく。

1. 体さばき

両足幅と両足幅身長比の結果から回し足の回旋する大きさは被験者によって様々であることがわかる。両足幅身長比の最大値が最も大きい被験者Bは、最も小さい被験者Dと比べると約1.8倍とその差は大きい。吉鷹は「(左背負投の場合) 回り足が右足だが、これを大きく速く回し」(吉鷹, 2005, p113, 括弧内筆者)と述べ、濱田は「(右背負投の場合) 継ぎ足の左足は回転ではなく、一直線に右足に引きつける」(濱田, 2005, p77, 括弧内筆者)と述べている。被験者Bは、吉鷹の体さばきの説明に類似し、被験者Dは濱田の体さばきの説明に類似している。このような方法の違いは、回旋時間の結果にみられる被験者Bと被験者Dの0.1秒という差から、被験者Bは回転から得られる「パワー」に重点を置き、被験者Dは「スピード」に重点を置いていると考えることができる。しかし、吉鷹は「足の回転力を投げる力に応用するように」(吉鷹, 2005, 前掲書, p113)と述べ、濱田は「全身の力を利用してこの技を掛けるように工夫した」(濱田, 2005, 前掲書, p77)と述べていて、互いに力を有効に活用するための工夫をしている。その結果、体さばきの方法が異なっていることから、自分に適したものを探していく工夫の仕方での個人的な方法が生まれると考えられる。

次に掛け直前時の両足幅身長比をみると、被験者Eは被験者Aと比べると約2.1倍である。被験者Aと被験者Eともに最大値が45%であるのに掛け直前時では大きな差がみられる。この掛け直前時における足の開き・両足の幅は、濱田、細川、徳野、堀越が「肩幅」と述べている(濱田, 2005, 前掲書; 細川, 2005; 徳野, 1999; 堀越, 2000)。このように技術書・指導書では足の開き・両足の幅は「肩幅」と説明されているが、客観データでは異なる結果となっている。この掛け直前時の両足幅は、指導する際に注意が必要になるだろう。それは、一流競技者の説明する「肩幅」が感覚によるもので、実際は異なっている可能性があるからである。多くの一流競技者が「足の開き・両足の幅は肩幅」といっているからといって、競技者に強制するのは危険だと考えられる。この場合、なぜ「肩幅」といわれるのかを考えることが必要だろう。この部分は、指導方法として研究の余地がある。

回旋時間は、被験者の中で最も遅かった被験者Cで0.42秒である。細川、全、鈴木が、「早く」・「速く」・「素早く」という言葉を用いているように(細川, 2005, 前掲書; 全, 2001; 鈴木,

2005), できるだけ速く——かつ他の要点を疎かにすることなく——回転することが重要になるだろう。

2. 姿勢

掛け直前における膝関節角度は、全被験者で軸足が回し足より屈曲していた。これは、体さばきにおける回し足の作用で回転力を生み出しながら、軸足は——軸回転をしながら——膝関節を屈曲して伸展力を生み出す準備をしていると考えられる。つまり、体さばきによって背負投の総合的なパワーを生み出す準備をしていると考えられる。被験者Dの軸足膝関節角度が最も屈曲しているのは、回転力より膝伸展力に重点を置いていると考えられる。爆発的筋力発揮を得意とする競技者に適していると考えられるが、神経系の関与や筋線維組成など運動生理に深く関わってくるので、ここではこれ以上踏み込まない。被験者間で膝関節角度をみると被験者Dと被験者Eで約2倍の違いがみられる。山本や徳野は「膝を深く曲げ」と述べ(山本, 2005; 徳野, 1999, 前掲書), 細川は「深すぎたり膝が畳についているのはダメ。」(細川, 2005, 前掲書, p102)と述べていて、一流競技者の説明でも違いがあることがわかる。細川, 野村, 出口は「バネ」を作るや効かせるという言葉で説明しているが(細川, 2005, 前掲書; 野村1999; 出口, 2002), 感覚的な表現は読む側の経験度合によって左右されるので——指導者の感覚で「バネ」とはこれぐらいだろうと決めてしまう可能性があるため——, 競技者によって様々であると理解し, 競技者が「バネ」を効かせるといった感覚がつかめるように指導する必要があると考える。

掛け直前時の軸足側の体幹前傾角度では4名が170°以上で、掛けに移行する体さばき終盤において全被験者の姿勢がほぼ180°になっている。つまり、畳・試合面に対して体幹が垂直になっている。岡野は「腰が後ろに出ると上半身が相手と離れる」(岡野, 佐藤, 2008, p95)と述べ、堀越は「背中や腰は垂直に下がった感じで」(堀越, 2000, p28)と述べている。この試合面に対して軸足側の体幹角度が垂直になる姿勢は、全被験者にみられることから要点であると考えられる。また、細川, 山本, 徳野が「胸を張る」や「背中をまっすぐ」と説明している(細川, 2005, 前掲書; 山本, 2005, 前掲書; 徳野, 1999, 前掲書)。これは、試合面に対して体幹が垂直になるような姿勢を作るために必要な条件だと考えられる。

全被験者の回し足側の体幹前傾角度が軸足側と比べ20°程度前傾している。これは、全被験者が体幹の捻りを残していると考えられる。掛けに移行したときに体さばきによる回転力を効率よく伝えることが可能になると考えられる。

一流競技者の説明にみられない部分であるが、体さばきの中盤にも軸足側の体幹前傾角度がほぼ180°になる時点が全被験者でみられる。これは、軸足側の体幹を試合面に垂直にすることで円滑に体さばきを施すことができていると考えられる。全被験者が0.42秒以下で回転できるのはこの部分からきていると考えることもできる。

V 結論

本研究では、一流競技者を対象とし、背負投の客観データから体さばきと姿勢について検討をすることを目的した。

本研究で得られた結果をまとめると以下ようになる。

1. 体さばき

- ① 両足幅身長比の最大値は33%-59%と被験者によって様々であった。
- ② 掛け直前時の両足幅身長比は、11%-23%と被験者によって様々であった。

③ 回旋時間は、0.28秒-0.42秒であった。

2. 姿勢

① 掛け直前時の膝関節角度は、軸足 53° - 108° , 回し足 66° - 114° と被験者によって様々であった。また、全被験者で軸足の方が回し足より屈曲していた。

② 掛け直前時の体幹前傾角度は、軸足側 167° - 178° , 回し足側 148° - 159° であった。また、体さばきの中盤と終盤に一度ずつ試合面に対して垂直になる時点が全被験者でみられた。

以上、一流競技者の背負投の説明にみられるものを踏まえて客観データを算出したが、回し足の回旋の大きさ、掛け直前時の足幅や膝関節角度は、非常に個性的であった。これは、競技者自身がよく工夫してきた部分だと考えられる——感覚的な表現も諸所にみられるが、この部分の説明が多いことからいえる。そうすると、一流競技者が説明する——個性的な——部分は、自身に適したものを見つけなければならない部分であると考えられる。ただ、このように個性的な部分が多くみられた中で、全被験者に共通してみられた部分——掛け直前時の軸足が回し足より屈曲していることや体さばきの中盤と終盤に試合面に対して体幹が垂直になること——は、抑えなければならない要点となるだろう。

引用及び参考文献

- 1 岡野功, 佐藤哲也. (2008). バイタル柔道一投技編一. 日貿出版社.
- 2 佐藤宣践. (2005). 柔道 技の大百科 第1巻. ベースボールマガジン社.
- 3 重岡孝文. (1990). 背負投の技術的変遷に関する考察. 鹿屋体育大学. 鹿屋体育大学研究紀要. 5: 53 - 58.
- 4 ジョン・ギヨン. (2001). 第33回テクニカル・セミナー. ベースボールマガジン社. 近代柔道. 23 (4) 28 - 33.
- 5 鈴木若葉. (2005). 第20回入門! 一流の技術. ベースボールマガジン社. 近代柔道. 27 (11) 92 - 97.
- 6 醍醐敏郎. (2003). 講道館柔道・投技 上巻. 本の友社.
- 7 出口達也. (2002). 第51回テクニカル・セミナー. ベースボールマガジン社. 近代柔道. 24 (10) 95 - 99.
- 8 出口達也, 沖原謙, 塩川満久, 菅輝, 瀬川洋, 高橋和文. (2003). 背負投における熟練度の比較—釣手に着目して—. 日本スポーツ方法学会. スポーツ方法学研究. 16 (1): 39 - 49.
- 9 徳野和彦. (1999). 連載 技術強化講座. ベースボールマガジン社. 近代柔道. 21 (12) 26 - 27.
- 10 野村忠宏. (1999). 連載 技術強化講座. ベースボールマガジン社. 近代柔道. 21 (4) 26 - 27.
- 11 濱田初幸. (2005). 濱田初幸 背負投. 佐藤宣践監. 柔道 技の大百科 第1巻. ベースボールマガジン社. P75 - 81.
- 12 細川伸二. (2005). 細川伸二 背負投. 佐藤宣践監. 柔道 技の大百科 第1巻. ベースボールマガジン社. P97 - 106.
- 13 堀越英範. (2000). 第27回テクニカル・セミナー. ベースボールマガジン社. 近代柔道. 22 (10) 28 - 33.

- 14 松本芳三. (1994). 柔道のコーチング. 大修館書店.
- 15 藪根敏和, 有山篤利, 藤野貴之. (2009). 柔道の投げ動作の評価に関する研究. 講道館. 講道館柔道科学研究会紀要. 12: 67 - 85.
- 16 藪根敏和. (2008). 背負投の胴体操作の意義に関する研究. 京都教育大学. 京都教育大学紀要. 112: 81 - 97.
- 17 山本洋祐. (2005). 山本洋祐 背負投. 佐藤宣践監. 柔道 技の大百科 第1巻. ベースボールマガジン社. P107 - 110.
- 18 吉鷹幸春. (2005). 吉鷹幸春 背負投. 佐藤宣践監. 柔道 技の大百科 第1巻. ベースボールマガジン社. P111 - 114.