

## 8. 投げ技評価基準の妥当性の検討 — 背負投、大腰をテーマとして —

京都教育大学 藪根 敏和

### 8. An examination of the validity of criteria for evaluating throwing techniques, with focus on back throw and full hip throw

Tshikazu YABUNE (Kyoto University of Education)

#### Abstract

A method for quantifiably evaluating judo throws observed from the back was created by the author in 2009, but the validity of this quantifiable scoring standard has not yet been confirmed.

A good throw technique is certain to result in greater destabilization. If the degree of destabilization of the “uke” (partner) can be quantified and the score analyzed in relation to the score obtained using the author’s previously developed evaluation criteria, the evaluation criteria can be validated.

Keeping this in mind, an experiment was first conducted to simply measure the uke’s degree of destabilization by specifying body position and the specific scenario. The angle of hip flexion was thought to be suitable for determining the degree of destabilization, and the appropriate scenario for determining this was thought to be the instant at which the uke comes into contact with the mock assailant’s back.

108 test moves filmed during classes at KK University during the 2015 academic year were analyzed to study the correlation between scores for back throw or full hip throw and the angle of hip flexion. A strong positive correlation (correlation coefficient = 0.075,  $p < 0.01$ ) was noted for both variables, confirming the validity of the evaluation criteria.

## I. はじめに

### 1. 研究背景

文部科学省発行の「柔道指導の手引き」では、生徒達の学習活動の評価は「運動への関心・意欲・態度」、「運動についての思考・判断」、「運動の技能」、「運動についての知識・理解」の4つの観点から行うべきことが記述されている。

これらの観点の内、「運動の技能」に関するものには投技、固技、受身等の技能が含まれることになるが、特に投技の技能の評価に関しては、その運動経過が一瞬で終了するが故に大変難しく、指導者の経験に基づく主観を頼りにして行われているのが現状であろう。このような状況を打開し、投技の技能を客観的に評価するためにはそのための規準が必要となる。また、授業での投げ動作の評価が運動経過の形態観察によって行われるであろうことを思えば、その評価規準は運動経過の形態観察という質的方法で作成することが適当であろう。

以上のように考えて、手持ちのデータの内、キネマティクス、キネティクスの方法によって「良い動作」であることが確認できた投げ動作を取り上げ、運動経過の形態観察によって評価規準作りの元データとしての適性を再検証した。そして、その際、以下の事項が明らかとなった。

(1) 柔道の投げ動作を観察する場合、試技者の後方からの観察が最も多くの情報を得ることができる。

(2) 「良い投げ動作」は「崩して掛ける」構造になっていた。

(3) 「良い投げ動作」には、動かさなければならぬ対象の目指す方向にタイミングのよい運動伝導が認められた。

(4) 「良い投げ動作」の運動リズムは4分節から成っていた。第1から第2へ、第2から第3へというように次の分節へと動作をつなぐためには、各々の分節の動作の最終形態が重要な意味を持つことになるので、第1、2、3分節の最終形態を動作評価のための規準形態とするのが妥当といえる。

(5) 評価の規準となる形態が現れるタイミングは、第1分節が両足の後退が完了した場面であり、第2分節が大外刈の場合は軸足が着床した場面、内股、背負投の場合は軸足が移動の中間点に達した場面であり、第3分節が着床した軸脚に完全に体重が乗りかかった場面となっていた。従って、このような場面に規準とした形態がタイミングよく出現するのか、出現するのであれば、それらの形態が規準形態とどの程度類似しているかが評価の観点となる。

(6) 第3、4分節に関しては、投げられる相手の状態も重要な評価の観点となる。「良い投げ動作」では、第3分節で相手は試技者に引き寄せられ、乗りかかっているはずであるし、第3分節でそのような状態になっていれば、第4分節で畳に落下する状態や位置も限定されてくる。

以上、明らかになった事項に基づいて、動作を後方から観察し、4つの観点から投げ動作を評価する投げ動作評価規準を作成した<sup>11)</sup>。この評価規準は平成19年度の授業から使用を開始したのであるが、その後に簡略化を図り、現在は次のように3つの観点から評価する内容に変更したものを使用している。

●投げ動作（背負投、大腰）評価の観点、規準及び基準（右組みの試技の場合）

◇観点1：準備局面の動作

◆評価規準：動作の開始から、①胴体が起き上がり、準備局面の最終姿勢では、②両肘が開き挙げられているのが視認でき③左肘は左肩の高さ以上の位置にあり、④腰がほぼ90度回転し、⑤左脚が右脚と重なる形で屈曲しているか。

- ◆評価基準：5点：①～⑤の条件をすべて満たしている。  
 4点：①～⑤の条件の一つが欠けている。  
 3点：①～⑤の条件の二つが欠けている。  
 2点：①～⑤の条件の三つが欠けている。  
 1点：①～⑤の条件の四つ以上が欠けている。

◇観点2：主要局面での運動伝導の有無

◆評価規準：主要局面の開始から左脚が回転し、着床するまでの局面で、右足も空中に浮き、両足がほぼ同時に着地するか。

- ◆評価基準：5点：そうになっている。  
 4点：ほぼそうになっているが、右足の着地が少し遅れる。  
 3点：左足の着床から体重が完全に乗るまでの局面で右足が移動する。  
 2点：左足の着床から体重が完全に乗るまでの局面で右足が僅かに移動する。  
 1点：左足の着床から体重が完全に乗るまでの局面で右足の移動はない。

◇観点③：主要局面の動作

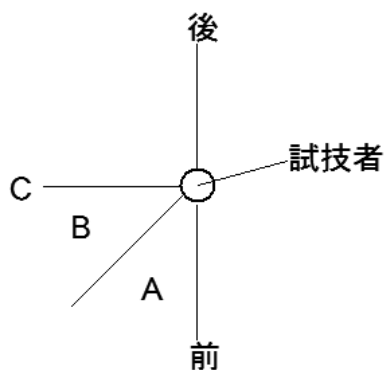
◆評価規準：①膝を屈曲させた状態で相手を背中に乗せ、②その後には停滞なく、③相手を図のAゾーンに落ちるように投げているか。

- ◆評価基準：5点：そうになっている。  
 4点：①、②、③の条件の内、③が欠けている。  
 3点：①、②、③の条件の内、②が欠けている。  
 2点：①、②、③の条件の内、②と③が欠けている。  
 1点：①、②、③の条件の内、①が欠けている。

以上の評価の観点、規準に問題はないが、評価基準に関しては特に点数配分の部分に確証がなく、その妥当性に関する検討の必要性を感じていた。偶然ではあるが、平成27年度に数台のビデオカメラを同期できるシステムを入手でき、同年の授業から後方と試技者の引き手（左手）側のからも撮影することにした。その結果、側面の映像から受（被試技者）の様子がよく分かるようになり、その反応は各試技によって少しずつ違っていることが明確になった。具体的には、全く安定した状態で相手の背に乗りかかる者もいれば、前方へと身体が傾きながら試技者の背に乗りかかる者もいた。

これらの現象を目にしたことで、評価基準を検証する方法とその課題について思い至った。

即ち「良い投げ動作」が「崩して掛ける」構造になっていることからすれば、良い動作であ



れば相手の崩れも大きくなると考えられる。そうすると、投げ動作の評価得点と受の崩れ度合いの関係を分析し、相関関係を認めることができれば、評価基準の妥当性を検証できる。また、この分析のためには受の崩れ度合いを明確にする必要があるが、そこには身体のどの部分をどの局面でどのように定量化するかという問題がある。まずこの問題を解決せねばならない。

柔道における崩し、崩れに関する研究には、取の技術レベル変えて受の崩れ姿勢の変化をみた研究<sup>1)</sup>、崩しに対する抵抗の強さを探った研究<sup>4) 5)</sup>、受の崩れの状態から熟練者と未熟練者の投げの作りを比較した研究<sup>7)</sup>、作り、掛けとの関係から崩れのパターンを明らかにした研究<sup>2)</sup>、崩れの認知に関する研究<sup>6) 9)</sup>、「投の形」の技を用いて崩しの効果を明らかにした研究<sup>3)</sup>、足底面に投影された重心から投げの運動経過と崩れとの関係を明らかにした研究<sup>8)</sup>等がある。

以上の先行研究を見ると、「崩れる」という状態は、背負投の場合であれば、試技前の受の立位の身体が試技によって前方へと引かれて移動し、重心が基底面を外れる現象を意味しているようで、側方から見た場合、基底面から重心が外れるとは、「重心がつま先線を越える」ということになる。従って、崩れていく条件としては、足部のつま先が固定された状態で身体が前方へと移動する現象を意味することになり、重心がつま先線を越えるまでは「崩れていく」段階であり、つま先線を越えたときに完全に「崩れた」といえる。

そうすると、崩れていく段階では身体は前傾していくことになるが、この前傾度合いを上体の前傾角度で捉えている研究もあれば、腰の前方移動で表そうとする研究もある。身体重心の移動を捉えることができれば間違いはないが、重心を求めるためにはバイオメカニクスの分析を必要とし、簡単ではない。肩なのか腰なのか。

また、先行研究では「崩し」の完成時を試技における作りの完成時と捉えているものもあるが、それが試技の中でどの動作形態を示すのかが明確ではない。崩れの状態を比較的簡易に測定するためには、測定ポイント（肩か腰か）と測定区間（局面）を確定する必要がある。

## 2. 研究目的

本研究の目的は、以下の2点である。そこで本論文の構成を2部構成とし、(1)の目的を解決するための研究を「研究1（身体重心位置に代用できる身体部位の特定と崩れ度合いの計測場面及び区間）」、(2)の目的を解決するための研究を「研究2（投げ技評価基準の妥当性を検証）」として論述することにする。

(1) 第一の目的は、背負投、大腰試技時の被試技者の崩れ度合いを簡易に計測するために、身体重心位置に代用できる身体部位を特定し、崩れ度合いの計測場面及び区間を明確にすることである。

(2) 第二の目的は、定量化した崩れ度合いと自作の背負投評価基準によって定量化した背負投、大腰動作得点の関係を分析し、自作の評価基準の妥当性を検証することである。

## II. 研究 I：身体重心位置に代用できる身体部位の特定と崩れ度合いの計測場面及び区間

### 1. 研究方法

#### (1) 被験者

被験者は平成27年度KK大学柔道講座（90分15回）を受講した学生で、最終授業で実施した背負投テストにおいて最高得点を獲得した受講者（以下、Aとする）と、受身テストにおいて

最高得点を獲得した受講者（以下、Bとする）とした。被験者A、Bともに男子学生で、実験時には大学院1回生であった。

#### (2) 実験試技

崩れ動作中の身体の姿勢と身体重心との位置関係を分析するために、Bが両腕を前に伸ばした状態で前方からAに牽引させる動作を行わせた。また、受の崩れと取の試技動作との関係を分析するために、Aを試技者、Bを受として背負投による投げ動作を行わせた。

#### (3) 実験設定

左側方及び後方にハイスピードカメラ（panasonic社製）を設置し、毎秒240フィールドで三次元撮影を行った。また、縦2.0m×横2.0m×高さ2.04mの画角を設定し、合計9箇所にキャリブレーションポールを立てた。

2台のカメラの同期は、同期ランプの光を映像に写し込むことで行った。

#### (4) データ処理

カメラで撮影したVTR映像から、牽引動作では被験者Bが力を加えられ始める時点から耐えきれなくなり一步を踏み出す地点までを分析対象とした。また、背負投試技では試技者Aの動作開始から受Bの受身完了までを分析対象とした。ハイスピードカメラで撮影したVTR映像から、全身の分析点23点及びキャリブレーションポール54点を動作解析ソフト（DHK社製Frame-DIASⅢ）を用いてデジタル化した。デジタル化によって得られた3次元座標系をキャリブレーションポールを元にDLT法により実座標に換算した。Wells and Winterの方法<sup>10)</sup>を用いて最適遮断周波数を決定し、平滑化を行った。実際の遮断周波数は5～10Hzであった。

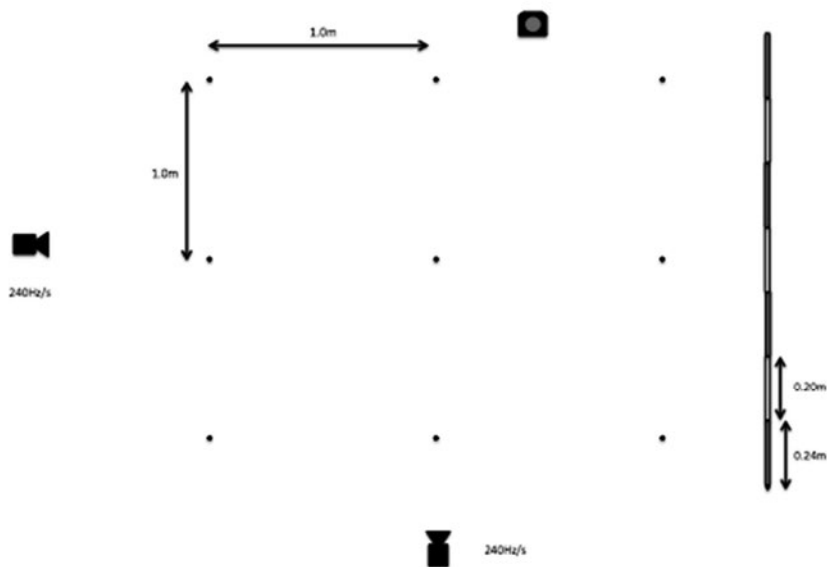


図1 実験設定図

## 2. 結果、及び考察

図2、3は、Aの引き始めから、Bの重心が基底面を超える瞬間までのBの肩、大転子、重心の前後方向の変位を示している。図2がAの牽引に対してBが抵抗しなかった場合（静止画1～3）、図3がAの牽引に対してBが抵抗した場合（静止画4～6）の結果である。図の縦軸は基点からの水平方向の位置、横軸は経過時間をコマ数で示している。図内の一点鎖線が右肩、破線が右大転子、実線が重心である。

本実験では、基底面を左右つま先及び踵を結んだ面とした。従って、右側面からみた場合において、重心がつま先の位置を越える瞬間を基底面を外れる瞬間とみなした。

また、抵抗した場合の引き始めから大転子が最も後方に引かれた瞬間まで（静止画4～5）を身体が固定されていない区間とし、その後重心が大転子を越える瞬間まで（静止画5～6）を身体が固定された区間とした。結果は以下の通りであった。

### (1) 牽引に対して抵抗しなかった場合

肩の前方移動と重心の前方移動との間に高い相関 ( $r=0.992$ ,  $p<0.01$ ) がみられた。また、大転子の前方移動と重心の前方移動との間にも高い相関 ( $r=0.990$ ,  $p<0.01$ ) がみられた。

### (2) 牽引に対して抵抗した場合

#### ①身体が固定されていない区間

肩の前方移動と重心の前方移動との間に相関 ( $r=0.100$ ) はみられなかったが、大転子の前方移動と重心の前方移動との間に高い相関 ( $r=0.977$ ,  $p<0.01$ ) がみられた。

#### ②身体が固定された区間

肩の前方移動と重心の前方移動との間に高い相関 ( $r=0.977$ ,  $p<0.01$ ) がみられた。また、大転子の前方移動と重心の前方移動との間に高い相関 ( $r=0.999$ ,  $p<0.01$ ) がみられた。

この牽引実験では、被験者Bは両腕を前に伸ばした状態で投技マイスター（受身、投技学習用教具）<sup>12)</sup>の受側をもって自然本体で立ち、投技マイスターの取（試技者）側を持った牽引者Aによって牽引されることになる。

抵抗しなかった場合、Bは両足が床から離れない状態で姿勢はほぼ真っ直ぐに固定された状態で牽引されていくので、牽引とともに身体はどんどん前傾していき、身体重心が基底面先端となる両足のつま先を越えると、堪えきれなくなり、安定を保つために脚を前に出すという動きになる。このような場合であれば、重心の前方移動と肩、大転子の前方移動にはほぼ完全な相関があるので、崩れ度合いの測定ポイントは肩でも腰（大転子）でも問題はない。しかし、抵抗が可能な場合は少し状況が変わってくる。Bが抵抗する場合、牽引のスタート時の姿勢は抵抗しない場合と全く同じであるが、牽引が開始されると肩は前方へと引き出されるものの、腰は沈み込むように後方へと移動していき踏ん張り姿勢となる。そして、その後も継続する牽引によって被験者は踏ん張り姿勢のまま固定されて引き出されていき、身体重心が基底面先端となる両足のつま先を越えると、堪えきれなくなり、安定を保つために脚を前に出すという動きになる。この場合、牽引の開始から踏ん張り姿勢ができあがるまでの局面では肩と重心は反対方向の動きをし、動きに相関関係はない。一方、大転子の動きは、この局面でも重心とはほぼ完全な相関がある。その後の踏ん張り姿勢のまま姿勢が固定された後の局面では、重心の前方移動と肩、大転子の前方移動にはほぼ完全な相関があり、抵抗をしなかった場合と同様になる。

以上の実験結果をみると、姿勢が固定されている場合は、肩も大転子も崩れ度合いの測定ポイントとして問題はないが、防御動作等の姿勢の変化があれば、肩は測定ポイントとして問題

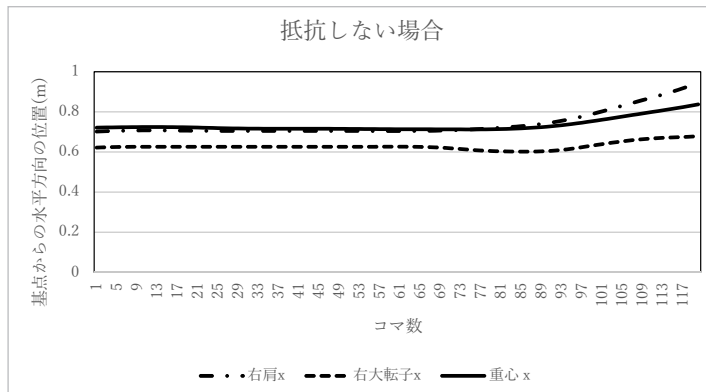


図2 牽引に対して抵抗しなかった場合のBの肩、大転子、重心の前後方向の変位



静止画 1

静止画 2

静止画 3

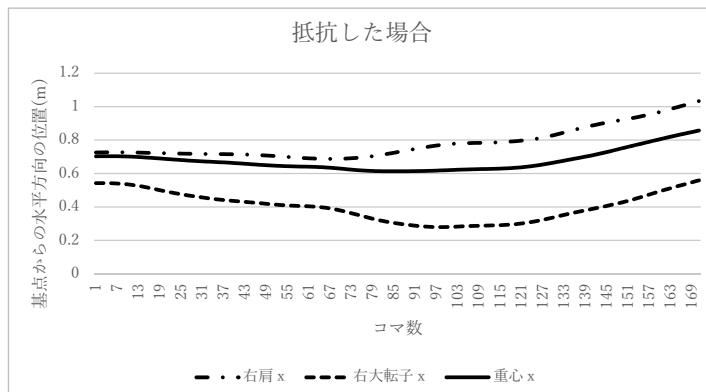


図3 牽引に対して抵抗した場合のBの肩、大転子、重心の前後方向の変位



静止画 4

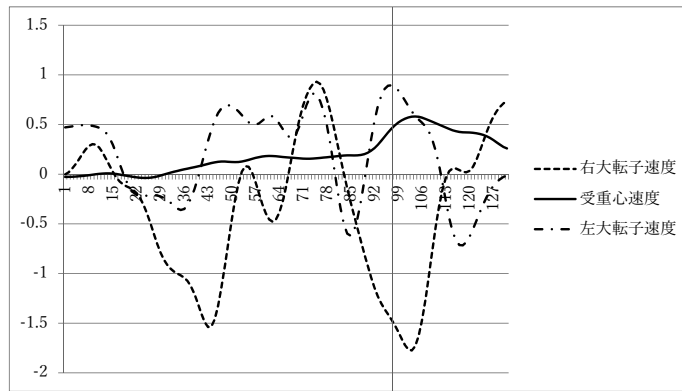
静止画 5

静止画 6

があると言える。従って、身体の崩れ度合いを測定するためのポイントとしては大転子が妥当であり、背負投や大腰のような試技者の前方へと相手を投げ出す技に関しては、受の大転子の前傾角度（大転子と踝を結ぶ直線と床からの垂線がなす角。静止画3参照）を測定するのが妥当と言える。

図4は、右組みの背負投試技の開始から取Aの背中に受Bが接触する瞬間までの局面で、Aの左右の大転子の速度経過（右が破線、左が一点鎖線）とBの重心の速度経過（実線）を示している。図内の縦線は、Aが踏み出した右足が完全に着床した瞬間（静止画7）を示している。図の横軸はコマ数、縦軸は左右の大転子と重心の速度を示している。身体重心は前後方向の速度であり、0ポイントより上方が前方、下方が後方への速度となる。左右の大転子は左右方向の速度であり、受の向かって、0ポイントより上方が右、下方が左方向への速度となる。

基本的な静止状態からの「良い背負投」の動きを動作順序で解説すると、「試技者が右組みの場合、①右足を一步踏み出して半身になり、②両腕を開き挙げて相手の右腕を伸展させ、③左脚を回転補助として身体全体をクルッと回転させ、④着地と同時に沈み込んで背負投の形を作り、⑤相手を背中に乗せて前方へと投げ出す」となる。本研究で用いた試技者は、②の動作のタイミングが若干早くなる傾向があるが、「良い背負投」の動きをほぼ再現できる。従って、図の右足が完全に着床した場面（静止画7）では、Aはほぼ半身になっている。しかし、この時、Aは両腕を開き挙げているので、肩はまだ回転していない。その後の大転子の動きを見ると、左側は受Bに向かって左方向に、右側はその逆方向に速度アップしている。この現象は前述の



取が踏み出した右足が完全に着床した瞬間

図4 背負投試技（右組み）時の取の大転子速度と受の重心速度



静止画 7

静止画 8

静止画 9

静止画 10



③の局面が再現されたことを意味しており、この腰の回転を追いかけるように肩も回転し、背負投の形が作られる。そして、身体の回転期である③の局面（静止画7～9）でBの重心の前方への速度がアップして、④の局面の開始時（静止画10）にはダウンしている。④の局面の開始時にはBは試技者の背に接触しており、この瞬間から本来の投げ動作が開始されることを思えば、本実験で現れた結果は妥当なものであり、それが良い動作であれば、背負投の形が作られる身体の回転局面は、相手を崩す局面でもあると言える。

以上の考察から、受の崩れ度合いの測定場面として妥当なのは試技者の背に受が接触した瞬間であり、その場面の大転子の前傾角（静止画10参照）を測定すればよいと言える。

### Ⅲ. 研究2：評価基準の妥当性の検証

#### 1. 研究方法

平成27年度KK大学の柔道、護身術講座で撮影した108試技を対象とした。柔道講座の試技は背負投、護身術講座の試技は大腰であった。試技はすべて試技者の左側方と後方からビデオ撮影した。後方からの動画は自作の背負投、大腰評価基準によって得点化し、側方からの動画はメディアブレンドを用いて大転子の前傾角度を計測した。そして、背負投、大腰評価得点と大転子前傾角度の相関関係を分析した。

#### 2. 結果、及び考察

研究1で行った三次元動作解析の結果、受の崩れ度合いを判断するには大転子の前傾角を求めるのが妥当であり、試技者が右組みの場合、受が前傾していく区間は、試技者が右足を踏み出した場面から身体の回転終了場面、即ち試技者の背に受が接触する瞬間までとなるので、大転子の前傾角を求める場面は、試技者の背に受が接触する瞬間とするのが妥当であると考えられた。このように受の崩れ度合いの測定法が明らかになったので、撮影済みの背負投、大腰動画の内、後方から撮影した動画から動作得点を算出し、側方から撮影した動画から受の大転子前傾角度を測定して、両者の相関関係を分析した。その結果、両者の間には強い正の相関関係が認められ（ $r=0.705$ ,  $p<0.01$ ）、評価基準の妥当性が検証できた。

ところで、本研究で受の崩れ度合いをみるために用いた大転子前傾角度とは、大転子と踝を結ぶ直線と床からの垂線がなす角であり、足部が動かない状態で大転子部分が受の前方へと移動運動することで生じる角度である。移動運動とは時間を伴う現象であるから、移動時間が長くなれば前傾角度も大きくなると考えられる。換言すれば、動画をコマ送り再生した際の移動コマ数が多ければ、大転子前傾角度も大きくなっていると言える。

そこで、本研究で用いた背負投、大腰108試技（全て右組み）について、側方から撮影した動画をクイックタイムプレイヤーによって再生し、試技者が右足を踏み出した後の「身体の回転開始から試技者の背面に受の身体が接触する瞬間までの局面」の大転子部位前方移動コマ数をカウントして、本研究で妥当性が検証された投げ動作評価基準による動作得点との相関関係を分析してみた。その結果、前方移動コマ数と動作得点には高い相関が認められた（ $r=0.726$ ,  $p<0.01$ ）。

以上に結果は、「受の崩れ度合いの測定法として、大転子部位の前方移動コマ数をカウントする方法を用いることができる」ということを意味しているわけであるが、のみならず、この方法に基づいて投げ動作得点を算出することが可能であることも意味している。

自作の「投げ動作評価規準」を用いる場合、柔道の専門知識や経験は必ずしも必要ではないが、用いるに際しての若干の解説は必要であろうし、効率よく作業を進めるためには、作業に慣れるための練習が必要になるであろう。これに対して、コマ数カウント法は、側方（試技者の引き手側）からの試技動画と無料ダウンロード可能な動画再生ソフトであるクイックタイムプレイヤーがあれば可能であり、誰でも簡単に投げ動作を評価することができるのである。

そこで、大転子部位の前方移動コマ数（以降、崩れコマ数とする）を用いて背負投、大腰系の技の試技動作得点を予測するために、崩れコマ数のデータと、評価規準による動作得点のデータの中心的な分布傾向を表す回帰直線を求めてみた。

求める回帰直線を $y=ax+b$ とおくと、 $a$ =相関係数 $\cdot$ ( $y$ の標準偏差/ $x$ の標準偏差)、 $b=y$ の平均 $-a\cdot x$ の平均と計算できる。この式に当てはめて計算すると、 $a=0.73\times(3.07\div2.30)=0.97$ 、 $b=6.65-(0.97\times2.02)=4.69$ となり、回帰直線は $y$ (動作得点) $=x$ (崩れコマ数) $\times 0.97+4.69$ となった。従って、この式の $x$ 部分にカウントした崩れコマ数を代入すれば、投げ動作得点が算出できることになる。例えば、本研究の試技者Aの場合、崩れコマ数は6なので、動作得点は「 $6\times0.97+4.69=10.51$ 」と予測することができる。そして、「投げ動作評価規準」の「良い動作」の到達点は15点なので、試技者Aの出来映えは70%と評価できる。

以上のように、崩れコマカウント法は、投げ動作評価法として簡単に用いることができる。投技の動き作りに際して、その過程での出来映えを評価する方法として活用頂ければ幸いである。

#### IV. まとめ

投技の技能を客観的に評価するために、動作を後方から観察し、4つの観点から投げ動作を評価する投げ動作評価法を作成した。この評価法は平成19年度の授業から使用を開始したのが、その後に簡略化を図り、現在は3つの観点から動作を評価する内容に変更したものを使用している。

この評価法に関して、評価の観点、規準は良い動作の必然性に基づいているので問題はないが、評価基準に関しては特に点数配分の部分に確証がなく、その妥当性の検討の必要性を感じていた。「良い投げ動作」が崩して掛ける構造になっていることからすれば、良い動作であれば相手の崩れも大きくなると考えられるので、評価結果の得点と受の崩れ度合いの関係を分析できれば、評価基準の妥当性を検証できるといえる。

この分析のためには崩れ度合いを明確にする必要があることになるが、そこには身体のどの部分をどの局面でどのように定量化するかという問題がある。

そこで、本研究の第一の目的を、背負投、大腰試技時の受の崩れ度合いを簡易に計測するために、身体重心位置に代用できる身体部位を特定し、崩れ度合いの計測場面及び区間を明確にすること、第二の目的を、崩れ度合いと投げ動作評価法によって定量化した動作得点の関係を分析し、投げ動作評価基準の妥当性を検証することとして、まず、崩れ動作中の身体の姿勢と身体重心との位置関係を分析するための実験と、背負投試技における受の崩れと取の動作との関係を分析するための実験を行った。

三次元動作解析の結果、受の崩れ度合いを判断するには大転子の前傾角を求めるのが妥当であり、試技者が右組みの場合、受が前傾していく区間は、試技者が右足を踏み出した場面から身体の回転終了場面、即ち試技者の背に受が接触する瞬間までとなるので、大転子の前傾角を求める

場面は、試技者の背に受が接触する瞬間とするのが妥当であると考えられた。

以上のように受の崩れ度合いの測定法が明らかになったので、平成27年度KK大学の柔道、護身術講座で撮影した108試技を対象として、背負投、大腰評価得点と大転子前傾角度の相関関係を分析した。その結果、両者の間には強い正の相関関係が認められ（相関係数0.705、 $p<0.01$ ）、評価基準の妥当性が検証できた。

### 参考文献

- 1) 浅野邦義, 阿江通良, 小俣幸嗣, 藤井範久, 受の対応動作の違いからみた背負投に関するバイオメカニクス的研究, 武道学研究34発表抄録, 2001, 14
- 2) 藤岡正春, 柔道の投げ技に於ける「崩し」についての一考察, 武道学研究24-2, 1991, 183-184
- 3) 石井孝法, 岡田弘隆, 増地克之, 坂本道人, 小俣幸嗣, 柔道投技における崩しの基礎的研究, 武道学研究40-3, 2008, 11-16
- 4) 菊池美智男, 鈴木正之, 高橋邦郎: 柔道における崩しのKinetics, 武道学研究3-1, 1970, 43
- 5) 菊池美智男, 高橋邦郎, 長谷川優: 柔道における崩しのキネテックス, 武道学研究4-1, 1971, 23
- 6) 三戸範之, 川村禎三, 竹内善徳, 中村良三, 柔道における前方向の崩しに関する生体力学的研究—崩しの認知について—, 武道学研究18-2, 1985, 107-108
- 7) 佐々木武人, 柔道投技の崩し, 作りの習熟過程について, 武道学研究8-2, 1975, 29-30
- 8) 谷口一真, 射手矢 岬, 投技における崩しのバイオメカニクス的研究, 武道学研究44発表抄録, 2011, 103, 2011
- 9) 戸田宜孝, 柔道における崩しの研究, 武道学研究17-1, 1985, 112-113
- 10) Wells, R.P. and Winter, D.A., Assessment of signal noise in kinematics of normal, pathological and sporting gaits, In Human Locomotion I, Proceedings of the first biannual conference of the Canadian Society of Biomechanics, 1980, 92-93
- 11) 藪根敏和, 有山篤利, 藤野貴之, 柔道の投げ動作の評価に関する研究, 講道館柔道科学研究会紀要12, 2009, 67-86
- 12) 藪根敏和, 有山篤利, 藤野貴之, 中嶋啓之, 柔道の受身及び投技習得を助ける教具の有効性の検証, 京都教育大学紀要123, 2013, 17-29