

## 武術太極拳における跳躍高の高低による跳躍動作の特徴の違い —騰空擺蓮における研究仮説—

花野 宏美<sup>1</sup>, 大石 寛<sup>1</sup>, 野村 友哉<sup>1</sup>,  
山口 寛基<sup>1</sup>, 青木 拓巳<sup>2</sup>, 石井 好二郎<sup>3</sup>

### Differences in Characteristics of Jumping Motion by Leaping Height in Wushu Taijiquan

#### — Research Hypothesis in Teng Kong Bai Lian (jumping lotus kick) —

Hiromi Hanano<sup>1</sup>, Kan Oishi<sup>1</sup>, Tomoya Nomura<sup>1</sup>,  
Hiroki Yamaguchi<sup>1</sup>, Takumi Aoki<sup>2</sup>, Kojiro Ishii<sup>3</sup>

**【Introduction】** Wushu Taijiquan aims to become a widely recognized competitive sport. One of its competition events is "self-selected difficulty routines," which involves jumping. The aim of this study was to clarify the characteristics of jumping movements at different heights by video analysis and to set research hypotheses. **【Methods】** The jumping movement "Teng Kong Bai Lian (jumping lotus kick)" was measured in six Japanese athletes designated by the Japan Wushu Taijiquan Federation. The jumping lotus kick requires more than one rotation to the right on the vertical axis, with the right instep tapped above the shoulder during the jump. The trial was captured using a digital camera with a frame rate of 300 fps, and the video was analyzed. **【Results】** In the low jumpers, the head rotated before the body during the step-off, and after the foot tap, the body followed the head's rotation of more than 360°. The high jumpers moved their body and head in the direction of rotation simultaneously before tapping their feet. After tapping their feet, their body and head continued to move simultaneously as they landed. When they left the ground, low jumpers swung their arms in the direction of rotation and landed close to their bodies after tapping their feet. The arms of the high jumpers were bent from the time they left the ground, and the arms were close to the body when they rotated in the direction of rotation. After tapping the foot, the arms were far away from the body. **【Discussion】** The research hypotheses derived from this study for a successful execution of the jumping motion in low jumpers was to increase the arm swing, pull the arms closer to the body after tapping the feet, and rotate the head in the direction of rotation before the body.

**【Keywords】** Wushu Taijiquan, Competitive sport, Self-selected difficulty routines, Vertical axis rotational jump, Jumping method

**【緒言】** 武術太極拳は、生涯スポーツだけでなく、競技スポーツとしても普及を目指している。競技スポーツとしての種目の1つである「自選難度套路」には跳躍動作が含まれる。跳躍の高低差における特徴を明らかにし、映像より研究仮説を設定することを目的とした。【方法】日本武術太極拳連盟が指定する日本強化指定選手、男女計6名を対象に、跳躍動作の「騰空擺蓮」を測定した。騰空擺蓮は垂直軸で右1回転以上を行う跳躍であり、跳躍中に肩より高い位置において右足甲を手で叩く必要がある。身体正面からデジタルカメラを用い、フレームレート300fpsで撮影し、映像分析を行った。【結果】跳躍が低い選手は、踏み切り時に頭部が身体より先行して回転し、足を叩いた後も、頭部が360°以上回転した後に、身体が頭部に追従して着地した。跳躍が高い選手は、足を叩く前は身体と頭部が回転方向に同時に動き、足を叩いた後も身体と頭部が、同時に動きながら着地した。また、跳躍が低い選手は腕を、離地時に回転方向へ大きく振り、足を叩いた後は身体の近くに寄せて着地した。跳躍が高い選手の腕は、離地時から屈曲し、回転方向に回している際は腕は身体の近くにあった。足を叩いた後は腕が身体から離れていた。【考察】跳躍が低い選手は跳躍動作を成功させるために、腕の振りを大きくする、足を叩いた後に腕を身体の近くに寄せる、頭部を胴体よりも先に回転方向へ捻転させることが、研究仮説として設定された。

**【キーワード】** 武術太極拳, 競技スポーツ, 自選難度套路, 垂直軸回転跳躍, 跳躍方法

1 同志社大学大学院スポーツ健康科学研究科 (Graduate School of Health and Sports Science, Doshisha University)  
2 宮城学院女子大学教育学部 (Faculty of Education Miyagi Gakuin Women's University)  
3 同志社大学スポーツ健康科学部 (Faculty of Health and Sports Science, Doshisha University)

## I. 緒言

武術太極拳は、生涯スポーツとして広く普及している一方で、競技スポーツとしての一面もある（及川ほか、1998）。近年、武術太極拳はオリンピックの正式種目になることを目指し、公正、正確な判定かつ魅力的な採点競技になるように改善を重ねている。工夫のひとつとして、従来の規定演技による種目だけでなく自由演技の競技として「自選難度套路」種目が登場した（公益社団法人日本武術太極拳連盟、2023a）。自選難度套路は高度な運動レベルを競う難度動作と、自由に選手が技を構成する演技の多彩さが備わっている。また2019年度にルールが改訂され、より一層、難度動作に重点が置かれるようになった（International Wushu Federation, 2019）。

自選難度套路の演技中に組み込まれている難度動作は、肩より高い位置において右足甲を手で叩く規格動作を伴いながら垂直軸回転を行う跳躍動作や、踵を肩上方位置で静止させる均衡動作などがある。演技の構成は自由で、選手にとって得意な難度動作を演技に取り入れ、成功した難度動作の点数が加点される（公益社団法人日本武術太極拳連盟、2010）。10点満点中の得点配分は5点が動作の規格、3点が演技としての武術らしさ、2点が難度動作の点数となっている（公益社団法人日本武術太極拳連盟、2023b）。近年では難度動作、特に跳躍の成功が順位に大きく影響するため、規格動作を正確に行いながら1回転以上回転することが選手には求められる。

審美系スポーツはルール改正により、勝つために難度動作が重要視される（浦谷、2014）。村田（2011）は「新体操の本質的な側面を構成する「動きの技術」と「難度の技術」とを対立させることなく、いかに調和、統合させていくかが、新体操の普及、発展の重要な鍵を握っていると考えられる」と述べている。武術太極拳も同様にルール改正により、採点基準に難度動作に重きを置かれたが、「武術らしい動き」が無いと、他の採点項目の点数が伸びない。よって、武術らしさを残しながら跳躍動作を行うことが必要となる。

しかし、武術太極拳はマイナースポーツであり、他のスポーツ種目に比べて、跳躍の練習・指導方法が確立されておらず、選手によって跳躍動作の仕方が異なる。本研究では武術太極拳における跳躍高の高低による跳躍動作の特徴の違いを、ハイスピードカメラにより撮影し、その映像より研究仮説を設定することを目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象者

公益社団法人日本武術太極拳連盟（以下、日本連盟）では、強化訓練等を通じて、強化指定選手の技能、競技力の向上を図り、各種大会での優秀な成績を修めさせるなどして、武術太極拳競技の向上と普及発展を図ることを目的とし日本強化指定選手を選考している（公益社団法人日本武術太極拳連盟、2018）。本研究では、2018年時点で日本強化指定選手に指定されている武術太極拳の選手6名を対象とした（表1）。

表1 対象者の身体的特徴と競技力について

氏名	性別	身長	過去競技歴
A 選手	女性	161cm	全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 3 位・太極剣 2 位 全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 5 位・太極剣 4 位
B 選手	女性	163cm	全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 1 位・太極剣 1 位 全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 1 位・太極剣 1 位
C 選手	女性	164cm	全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 2 位
D 選手	男性	174cm	全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 2 位・太極剣 2 位
E 選手	男性	163cm	全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 1 位・太極剣 1 位 全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 1 位・太極剣 1 位
F 選手	男性	175cm	全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 3 位・太極剣 3 位 全日本武術太極拳選手権大会 [自選難度] 太極拳 4 位・太極剣 5 位

## 2. 試技項目

武術太極拳の跳躍の難度動作である「騰空擺蓮」<sup>たんこんばいれん</sup>の動作を測定した。騰空擺蓮とは両足踏切で上方向に跳び、垂直軸を中心に身体を360°以上右回転させ、着地する動作である。加えて、離地から着地までの間に、右足甲を掌で肩よりも上の位置で叩き、右膝は伸展させる。大会同様の跳躍ができるよう、撮影前に準備運動を十分に行わせ、各対象者に合計3回の騰空擺蓮を行わせた。

## 3. 試技の撮影

身体の正面に三脚で固定したデジタルカメラ（EX-F1、カシオ計算機、東京）を設置し、フレームレート300fpsで撮影した。撮影は日本連盟所有のトレーニングセンターで行った。体育館の競技用絨毯の中央ラインを目印にカメラを設置し、対象等の全身がカメラに写るように実施した。撮影された動画は動画再生・編集ソフト（QuickTime Player 7 Pro for Mac, Apple Inc., Cupertino, CA, USA）を用い、MacBook Pro（Apple Inc., Cupertino, CA, USA）により分析した。なお、QuickTime Player 7 Proは映像コマカウントが表示されるため、時間分析が可能である。

## Ⅲ. 結果

騰空擺蓮の跳躍が低い選手（3名）と高い選手（3名）間に、動作の違いが見られた。図1に、跳躍が低い選手と高い選手の正面からの連続写真を作成し、両者の典型例として示した。A選手（上）が跳躍の低い選手、E選手（下）が跳躍の高い選手であった。数字に関しては跳躍の離地局面を0とし、着地局面を丸印で表した。

跳躍が低い選手は、離地時（0）に頭部が身体より先行回転し、足を叩いた後（3）も身体が頭部に追従するように、頭部が360°以上回転した後に身体が付いてきて着地をした。一方で跳躍が高い選手は、足を叩く前（1）は身体と頭部が回転方向に同時に動きながら踏み切り、足を叩いた後（3）も身体と頭部の垂直軸が揃うように、同時に動きながら着地していた。

また、腕の使い方にも跳躍が低い選手と高い選手で違いが見られた。跳躍が低い選手は、離地時（0）に腕を左から右の回転方向へ大きく振り、足を叩いた後（3）は腕を身体の近くに寄せて着地した。一方で跳躍が高い選手は離地時（0）の腕の形は、屈曲していて、回転方向に回している際も腕は身体の近くにあった。足を叩いた後（3）は腕が身体から離れていた。

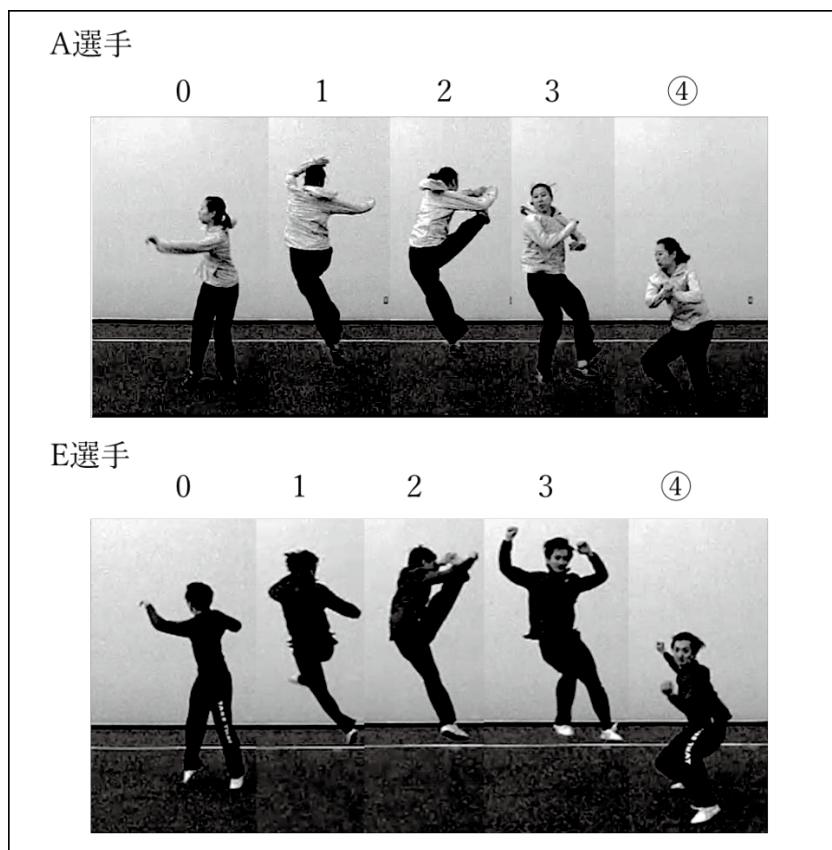


図1 前方向からの騰空擺蓮

#### IV. 考察

近年のルール改正に伴い、10点満点中の2点である難度動作点を取りにくくなり、引退を決意する選手が多い。よって難度動作である跳躍動作の1つである「騰空擺蓮」を、いかに360°回り切るようになるかが、選手生命維持にも、武術太極拳の普及の面でも重要である。本研究では、跳躍が低い選手は、離地局面で腕の振りを大きくさせ、また足を叩いた後に、腕を身体の近くに寄せる動きが見受けられた。ジャンプの回転数を増やすには、滞空時間を延ばすこと、回転速度を上げることの2点が必要となる(吉岡ほか, 1985; Shi et al., 2020)。跳躍が低い選手は、跳躍が高い選手よりも滞空時間が短いので、360°回転するためには短い滞空時間内で角速度を増加させなければならない。回転前に開いた腕や脚を、回転時に身体を中心に集めて回転軸回りの慣性モーメントを減少させることで角速度は増加する(中野・土屋, 1993; King et al., 1994)。跳躍が低い選手は、離地前に腕のふり幅を大きくし、足甲を掌で叩いた後は腕を身体近くに集めることにより、短い滞空時間内で360°回転しようとしていると考えられる。加えて、頭部を回転方向へ、より捻転させていた。頭部が先に回転方向へ回り、胴体が頭に追従する形となり、体の部位別の回転方向へ動き始める捻転に、時間差が出てきたと考えられる。

以上より跳躍が低い選手の特徴は、腕の振りを大きくすること、足を叩いた後に腕を身体近くに寄せること、頭部を胴体よりも先に回転方向へ捻転させることであった。これらの3点が、跳躍が低く滞空時間が短い選手が、難度動作点の2点を取るために身に付けるべき技術である可能性がある。

本研究の対象者である日本強化指定選手は、日本連盟に競技力を認められているため、総じて競技レベルは高い。しかし日本強化指定選手の中でも、跳躍が高い選手と低い選手は存在する。跳躍動作の難度点獲得のためには、規則で定められた角度以上の回転が求められる。選手は跳躍高に関わらず、跳躍動作の1つである騰空擺蓮を1回転以上回転しなければならない。したがって跳躍が低い選手は、短い跳躍時間において騰空擺蓮を完了させる必要があるため、本研究で跳躍が低い選手に見られた特徴のように、捻転に関する動作を積極的に行う必要があると考えられる。

一方で跳躍が高い選手は、長い跳躍時間において騰空擺蓮の動作を完了させる余裕が存在するため、捻転動作を積極的に行わずとも、1回転以上の騰空擺蓮が可能であると考えられる。さらに、全日本武術太極拳大会で1位を取る選手は難度動作の2点満点を取ることは珍しくなく、「演技としての武術らしさ」である

3点の高低によって勝負が決することが頻繁にある。武術らしさとは演技に風格があり、スピードが適正で、力が体の隅々にまで行き届いている状態であり(公益社団法人日本武術太極拳連盟, 2013)、審判員に演技にゆとりがあると思われる必要がある。先行研究でも、跳躍に慣れている人は、跳躍中の滞空している姿勢の状態から、視覚情報を使い、着地がなめらかに完成するように準備が出来るとあり(佐藤ほか, 2016)、本研究において、武術太極拳の跳躍が高い選手は足を叩いた後に、身体を跳躍が低い選手と比べて過度に回転方向に捻転させることなく、着地の準備姿勢に入っていた。それゆえ、審査員に、身体が下降しているけれども、未だ身体の捻転が終わっていないという悪印象を与えないため、演技の武術らしさの点数が高くなる。すなわち、武術らしさの点数をあげるためには、高い跳躍を身に着ける必要があると考えられる。

本研究では武術太極拳の跳躍動作を、正面より撮影したハイスピードカメラの映像のみのデータより考察した。今後、より具体的な騰空擺蓮を成功させるための動きを明らかにするには、より多くの対象者で体の部位の動きを数値化することが求められる。武術太極拳の垂直軸回転跳躍を試技項目とした研究は本研究以外に存在しない。今後、本研究が難度動作成功の指針となる跳躍方法の解明に寄与し、自選難度套路種目の競技人口増加につながることを期待される。

#### V. 結論

本研究では、武術太極拳における跳躍高の高低による跳躍動作の特徴の違いを、ハイスピードカメラの映像を基に考察した。その結果、跳躍が低い選手は、跳躍の高い選手よりも離地時に腕のふり幅が大きく、足を叩いた後に腕を身体近くに引き寄せ、身体を離地から着地までの間に回転方向に捻転させている、との新たな研究仮説として設定された。

#### 参考文献

- 浦谷郁子: 新体操と芸術の関係における一考察: 目的スポーツと美的スポーツの区別の過ちについて. 日本体育大学スポーツ科学研究, 3: 1-9, 2014.
- 及川佳織, 高浦猛, 中村剛, 堀江英紀: 普及用長拳(長拳教材 VOL.1). 公益社団法人日本武術太極拳連盟, 1998.
- 佐藤祐介, 鳥居修晃, 佐々木正晴: 体操選手がとびひねり遂行中に行う視線移動パターン. 体育学研究, 61(1): 159-172, 2016.
- 公益社団法人日本武術太極拳連盟: 解説: 国際競技ルールによる「自選難度競技」とは 健康と生きがいのスポーツ 武術太極拳. ホームページ最終更新年 2023a. <https://www.>

- jwtf.or.jp/taiji/jisen (最終検索日 2023 年 2 月 8 日)
- 公益社団法人日本武術太極拳連盟: 2005 年国際武術套路競技規則. 2010.
- 公益社団法人日本武術太極拳連盟: 武術太極拳と国際競技種目の解説 健康と生きがいのスポーツ 武術太極拳. ホームページ最終更新年 2023b. <https://www.jwtf.or.jp/taiji/about> (最終検索日 2023 年 2 月 8 日)
- 公益社団法人日本武術太極拳連盟: 武術太極拳強化指定選手・ジュニア強化指定選手・強化コーチ等行動規範. 2018. [https://www.jwtf.or.jp/pdf/athlete/athlete\\_guide.pdf](https://www.jwtf.or.jp/pdf/athlete/athlete_guide.pdf) (最終検索日 2023 年 2 月 8 日)
- 公益社団法人日本武術太極拳連盟: 競技ルールと審判法. アジア武術連盟編, 2013.
- 中野栄二, 土屋真志: 空中姿勢制御の研究. 日本ロボット学会誌, 11(1): 91-99, 1993.
- 村田由香里: 新体操の採点規則に関する哲学的研究—運動特性および競技性と採点規則との適合性を中心に—. 日本体育大学紀要, 41 (1): 13-24, 2011.
- 吉岡伸彦, 武藤芳照, 宮下充正: フィギア・スケートの多回転ジャンプの滞空時間と回転速度の関係. 日本体育学会大会号, 36(0): 434, 1985.
- International Wushu Federation: Wushu Taolu Competition Rules & Judging Methods (Excerpt) Additional Rules (Trial). 2019.
- King D., Arnold S., Smith S.: A Kinematic Comparison of Single, Double, and Triple Axels. *Journal of Applied Biomechanics*, 10(1): 51-60, 1994.
- Shi Y., Ozaki A., Honda M.: Kinematic analysis of figure skating jump by using wearable inertial measurement units. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 49 (1): 2-7, 2020.