

平行棒における後方屈身2回宙返り下りの技術考察

A technological discussion of the “double back pike” on the parallel bars

久 木 直 哉*, 堀 江 健 二**

Naoya KYUKI * and Kenzi HORIE**

ABSTRACT

The purpose of this study was to discuss the skills involved in a “double back pike” on the parallel bars. Ten university gymnasts were divided into 2 groups based on the center of their double back pike (a high and a low group). The double back pike was recorded with two cameras. Duration of flight, the height of parts of the body, and the angle of the torso were calculated using three-dimensional motion analysis software. These parameters were used to compare the high and low groups. The High group had a higher center than did the Low group. For flight duration of the High group, the waist angle in the center speed to a high, stability and the plumb showed the value that was bigger than the Low group since tip of a foot speed at the time of the swing lowering, a detached room hand. The waist angle at the center high showed the value that low group had a bigger than high group. A meaningful correlation was accepted between a center high and the center speed of the swing situation before support.

From these result, it was considered swung down the double back pike descent with the height, and acceleration of the vibration exercise was provided by letting I extended and maintain the trunk in swing situation before support, and it was guessed by situation when it was an important technical element to raise turn speed by lowering a waist angle in air situation.

Key words; double back pick, technological, parallel bars

I. は じ め に

体操競技の平行棒運動の終末技は、1975年に発表された後方屈身2回宙返り下りが主流になって

いる。他の種目は新しい終末技が開発されていく中、平行棒においては後方屈身2回宙返り下りを行なう選手が現在においても大半を占めている。体操競技は、採点規則²⁾に従って演技構成し、

* 国士舘大学大学院スポーツ・システム研究科 (Graduate school of sport system, Kokushikan University)

** 国士舘大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

演技の構成に応じてそれらの技の運動経過の理想像を描き、それをトレーニング目標とする。金子¹⁾はよりよい理想像を設定することは、結果的に良い成果につながると述べている。後方屈身2回宙返り下りにおける理想像は、離手後に身体が雄大に浮き上がり¹⁾、着地の準備局面を示し、安定した着地をする^{2) 6)}ことが課題となる、と考えられる。マイネル⁴⁾はどんな運動も準備局面、主要局面、終末局面の3つの局面に分類されるとしている。準備局面は主要局面を準備するためのものであり、主要局面は運動の課題を直接解決することにある。そして終末局面は主運動の完成形を表し、運動が次第に静止状態に導かれる局面である。後方屈身2回宙返り下りにおける準備局面は、倒立位から振り下ろし、力強く支持前振り（あふり）運動を行なうことである。主要局面においては離手後後方に屈身姿勢で回転をしながら、極限の上昇を示す。終末局面では着地の先取りをし、安定した着地を示すことが課題となる、と考えられる。金子¹⁾は、平行棒の支持からの宙返りの浮きの第一条件は前振りの加速スピードを挙げている。振り下ろしの加速技術や真下通過の際の足先の意図的な加速によって、前振りは十分な加速的スピードを必要とする。離手局面に至るまでのスピードは加速的であればあるほど、浮きを保証してくれる、と述べている。後方屈身2回宙返り下りは30年以上前に発表された技であるにもかかわらず、現在においても主流になっていることから、実施においてはより高い完成度が求められる。

そこで本研究では平行棒の後方屈身2回宙返り下りのそれぞれの局面における運動技術を明らかにし、今後の競技力向上に役立たせることを目的とした。

Ⅱ. 方 法

1. 被験者

被験者は、大学体操競技部に所属する男子選手

表1 各群の身体的特性

	中心部最高値 (m)	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	競技歴 (年)
High群	2.735±0.07	19.8±1.3	165.1±3.7	58.9±2.5	15.2±1.1
Low群	2.563±0.04	20.0±0.7	164.4±3.9	58.4±3.1	14.0±2.3

で平行棒の後方屈身2回宙返り下りを練習している10名とした。これらの被験者の後方屈身2回宙返り下りの演技中の、両腸骨棘の中心（中心部）の高さの最高値上位5名をhigh群、下位5名をlow群と群分けした。表1に各群の、後方屈身2回宙返り下りの中心部最高値、年齢、身体特性、体操競技歴を平均値と標準偏差で示した。

2. 動作分析

1) 身体運動能力及び演技の測定

平行棒における後方屈身2回宙返り下りの演技は2台のビデオカメラ（DMX-FH11, サンヨー社製）を同期し、フィルムスピード30コマ、シャッタースピード1/4000で演技方向の右方向と前方向の位置から撮影し測定を行なった。各被験者には身体各部位にマーカーを貼り、後方屈身2回中下痢の試技を5回行ってもらい、本人が最も良いと感じた演技を分析試技として採用した。

2) 分析項目

平行棒運動における後方屈身2回宙返り下り動作（図1）の倒立位から身体の重心が真下に来た時（鉛直）までを振り下ろし局面、鉛直時から離手までを支持前振り局面、離手から着地までを空中局面と定義した。また振り下ろし局面中の肩と腰が水平になる時（水平時）、鉛直時、離手時、中心部最高時、着地における動作特性及び身体各部位の速度、関節角度、高さ、滞空時間を算出した。分析はDLT法により3次元動作分析システムソフトを用いた。デジタイズポイントは左右の肩峰点、肘関節、手関節、指先、腸骨棘、膝関節、腓骨外踝、つま先及び頭頂部、眉間、胸骨上部、両腸骨棘の中心の20ポイントとした。

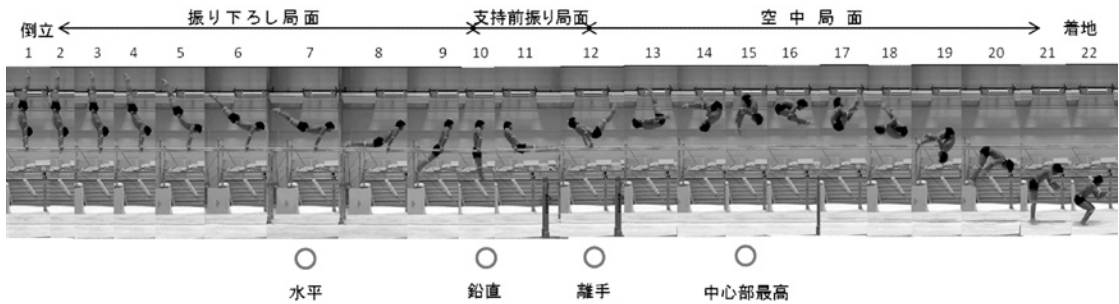


図1 後方屈身2回宙返り下り

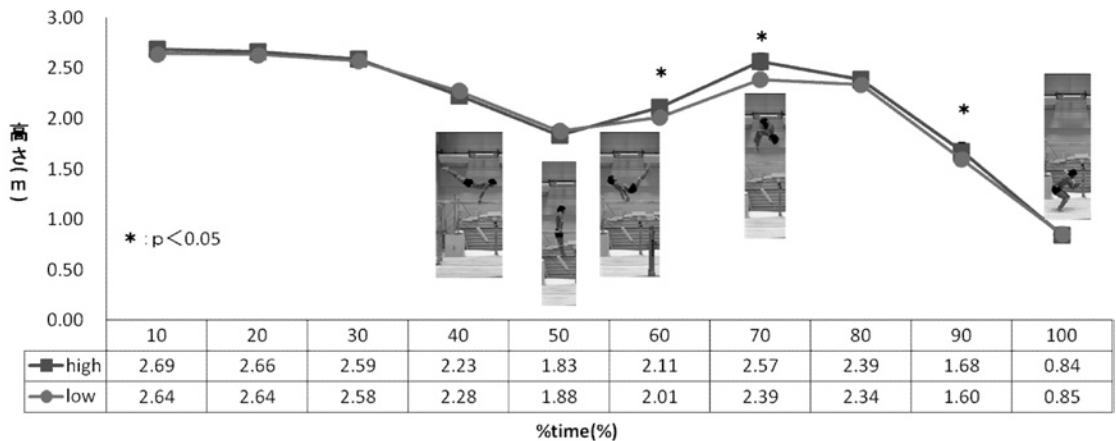


図2 中心部高の比較

Ⅲ. 結 果

1. 高さの比較

図2は、中心部の高さを比較したものである。60、70、90%時の空中局面においてHigh群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

また、中心部の高さ最高値(図3)においてもhigh群が $2.38 \pm 0.07\text{m}$ であったのに対して、low群は $2.57 \pm 0.04\text{m}$ でhigh群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

2. 振り下ろし局面の比較

図4は水平時における腰角度(肩と腰を結んだ線と腰と肩を結んだ線がなす角度)を比較したものである。high群が $157.57 \pm 5.21\text{degree}$ であったのに対して、low群は $148.24 \pm 6.52\text{degree}$ で

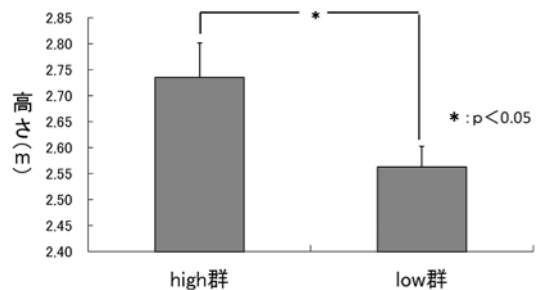


図3 中心部の高さ最高値の比較

high群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

3. 支持前振り局面の比較

図5は離手時の中心部速度を比較したものである。high群が $2.55 \pm 0.25\text{m/sec}$ であったのに対し

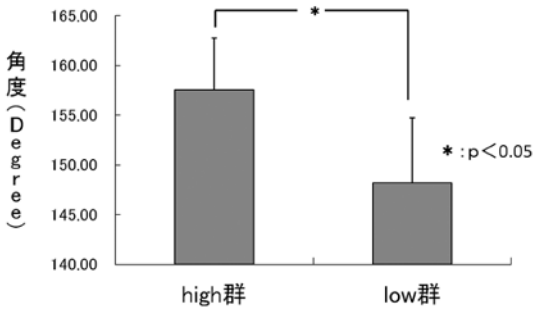


図4 水平時腰角度の比較

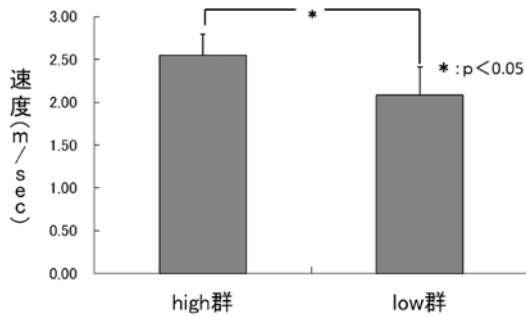


図5 離手時の中心部速度の比較

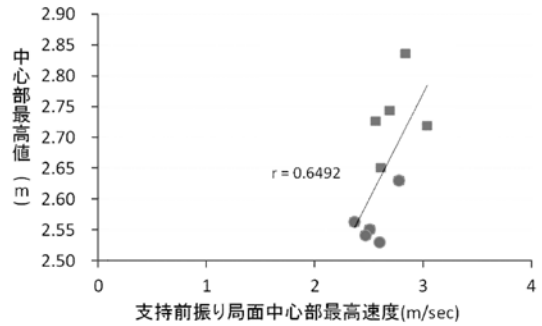


図6 支持前振り最高速度と中心部最高値との関係

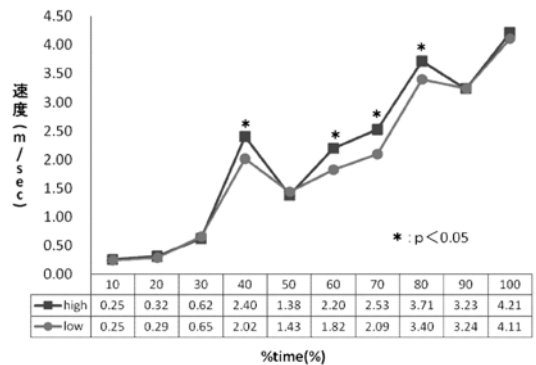


図7 中心部速度の比較

て、low群は $2.09 \pm 0.33 \text{ m/sec}$ でhigh群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。また支持前振り局面の中心部最高速度と中心部最高値との間 (図6) に、有意な相関関係が認められた ($r = 0.649$, $p < 0.05$)。

4. 空中局面の比較

図7は中心部速度を比較したものである。40% (振り下ろし局面)、60~80% (空中局面) においてHigh群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

図8は腰角度を比較したものである。倒立位から鉛直線に達するまでhigh群はlow群に比べて高い値を示している。しかし60~80%時においてはlow群がHigh群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。また、90から100% (着地) 時に腰角度は入れ替わり、High群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

図9は中心部最高値の腰角度を比較したもので

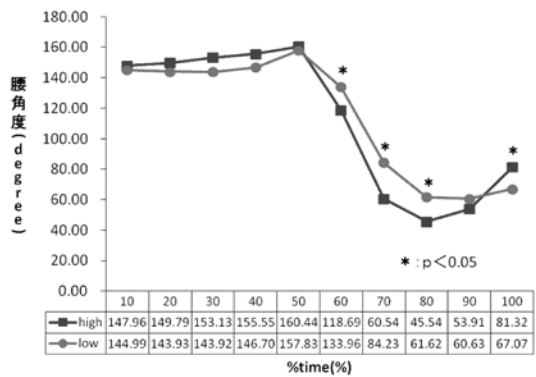


図8 腰角度の比較

ある。low群が $63.54 \pm 4.98 \text{ degree}$ であったのに対して、high群は $50.53 \pm 11.39 \text{ degree}$ でlow群がhigh群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

図10は滞空時間 (離手後から着地前まで) を比較したものである。high群が $0.88 \pm 0.03 \text{ sec}$ であったのに対して、low群は $0.80 \pm 0.02 \text{ sec}$ で

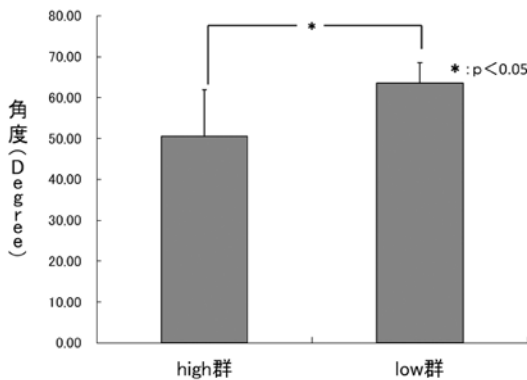


図9 中心部最高値の腰角度の比較

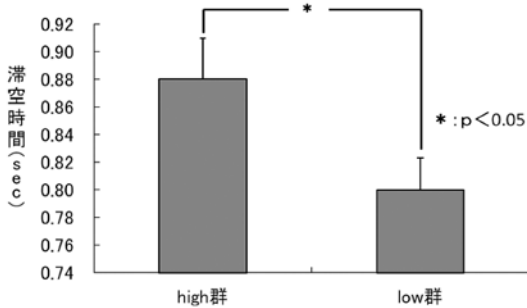


図10 滞空時間の比較

high群がlow群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

Ⅳ. 考 察

後方屈身2回宙返り下りの演技は、姿勢の美しさ（膝の曲がり、脚の開きなど）と実施（不安定な着地など）および技術的（宙返りの高さ不足など）観点から評価され、これらの要求からの逸脱は厳密に減点される²⁾。そこで、本研究では後方屈身2回宙返り下りの高さを導き出すための能力を、倒立からの振り下ろし局面、鉛直線からの支持前振り局面、離手からの空中局面においての姿勢やスピードと宙返りの高さの関係を、後方屈身2回宙返り下りの中心部の高さ最高値のhigh群とlow群間で比較を行なった。佐藤³⁾は平行棒の支持振動のスピードを高めるために、倒立から振

り下ろし始めるときに徐々に腰の反りを強めるようにし、身体が水平になる頃に腰角度が最大になるようにする運動技術の可能性と示唆している。本研究では演技全体を通しての腰角度をhigh群とlow群の間で比較した。その結果、倒立位から振り下ろし局面においてhigh群が高い値を示し、徐々に腰角度は大きくなり体幹部を伸長させ、鉛直線を通り支持前振り局面から腰のまげ動作（腰あふり）が開始されていた。水平時においてはhigh群がlow群に比べて有意に高い値を示した。支持前振り局面以降はlow群がhigh群に比べて著しく大きな値を示した。中心部最高値においても、low群がhigh群に比べて有意に高い値を示したことから、倒立位から身体を伸長しながら振り下ろし、支持前振り局面から離手、空中局面においては腰角度を小さくする⁷⁾ことが垂直方向への上昇速度を高め、高さを生み出していると推察できる。

また、三栗⁵⁾らは、倒立からの振り下ろしは十分な足先のスピードをつけ、離手時には肩を少し後方に倒し、腰角度はあまり小さくしないで、離手後に、より身体を小さくすると回転速度がつき、着地前に身体を開くことができると考えられると報告している。本研究では中心部および足先速度をhigh群とlow群の間で比較した。その結果、中心部においては60%、70%（離手後上昇し最高値に達する）時にhigh群がlow群に比べて有意に高い値を示した。足先速度においては有意な差が認められなかったが、振り下ろし開始から最高値到達に至るまで、high群がlow群に比べて高い値を示していた。10%時においてhigh群の足先速度は0.51m/sec、中心速度は0.25m/secで速度差異0.26m/secであったのに対し、low群は足先速度0.33m/sec、中心速度0.25m/sec、速度差異0.08m/secであった。このことから、足先を先行させ振り下ろしを開始することが、その後の振動速度を高めていると推察される。足先先行の振り下ろしを開始することにより加速力を高めることが、支持前振りのスピードおよび離手後の

垂直方向への上昇力を高めていると推察される。

高さのある後方屈身2回宙返り下りを行なうには、振り下ろし局面における足先先行により速度を高め、体幹を伸長させていくこと同様、重要な技術として、離手時における肩角度の開き動作が関与する。マイネル¹⁾は、運動の主要局面はすべての関節や四肢で同時に開始されるものではなく、その経過にある順次性が見られ、それら個々の身体部分および関節の運動順次性を運動伝導と名づけている。本研究においては有意な差が認められなかったが、離手時の肩関節においてhigh群がlow群に比べて高い値を示していた。

以上のことから、後方屈身2回宙返り下りの高さを出すためには、倒立位から足先を先行させ振り下ろし、徐々に体幹を伸長維持させることにより、鉛直線通過後に身体を垂直方向に上昇させ、離手時には肩角度を開くことにより、回転運動に移行させていると推察された。また、腰あふり動作により空中局面では、腰角度をより小さくすることが回転速度を高め、宙返りの高さや滞空時間を得ることができ着地前に身体を開く（腰角度を大きくする）事が可能になり安定した着地姿勢を示すことができると推察された。

Ⅳ. ま と め

1. 振り下ろし局面において、足先から振り下ろしを開始し、水平時に腰角度を大きくし体幹部を伸長させることが支持振動速度と後方屈身2回宙返り下りの高さを得ることにつながると推察された。
2. 支持前振り速度と後方屈身2回宙返り下りの

中心部最高値との間に相関関係が認められた。離手時においてはhigh群が著しく高い値を示した。このことから、振り下ろし時に得られた力が垂直方向への上昇力を生み出し後方屈身2回宙返り下りの高さ獲得に貢献していると推察された。

3. 空中局面における中心部速度、滞空時間において、high群が著しく高い値を示した。腰角度においてはlow群が著しく高い値を示し、着地時には、high群が著しく高い値を示した。このことから離手後腰角度を小さくすることにより回転速度を高め、後方屈身2回宙返り下りの高さが獲得でき、着地前に身体を開き着地の先取りができると推察された。

参考文献

- 1) 金子明友 体操競技のコーチング 大修館書店 1974
- 2) (財)日本体操協会 採点規則男子2009年度版 (財)日本体操協会 2009
- 3) 佐藤徹 平行棒の支持運動の運動技術について：後方2回宙返り腕支持における事例的検討 体育学研究 43 p.274-282 1998
- 4) Meinel.K著 金子明友訳 スポーツ運動学 大修館書店 1981
- 5) 三栗崇 野口泰博 平行棒の後方棒上抱え込み2回宙返り下りに関する形態学的一考察 東海大学紀要体育学部 5 p.15-27 1975
- 6) (財)日本体操協会男子体操競技委員会 男子体操競技情報19号 (財)日本体操協会 2012
- 7) (財)日本体操協会 財団法人日本体操協会体操競技委員会 男子ジュニア選手のためのトレーニングマニュアル (財)日本体操協会 p.205-252 2002