

壁の前で動作を制限したトレーニングがなぎなたの八相スネ打突に及ぼす影響

丸山絵理那¹⁾, 蔭山雅洋²⁾, 山田理恵¹⁾, 前田明¹⁾

1) 鹿屋体育大学

2) 鹿屋体育大学大学院

キーワード: 素振り, 有効打突, 間合い, 基本動作, 地面反力

[要約]

本研究は、横振り動作を改善するために、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングが八相スネ打突に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。被検者は大学女子なぎなた選手 7 名とし、異なる時期に制限なし条件と制限あり条件を行った。制限あり条件は、壁との距離を 65cm に設定し、その地点にて壁になぎなた切先が当たらないように、八相スネ打突を行い、制限なし条件は通常通りで行った。トレーニングは、100 回の八相スネ打突とし、両条件とも、週 3 日×4 週間の計 12 回行った。その結果、制限あり条件は、トレーニング後において、なぎなた切先における X 軸の変位量が有意に減少し ($p < 0.05$)、間合いおよび左脚における地面反力の進行方向の成分は有意に増大した ($p < 0.05$)。これらの結果から、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングは、なぎなた切先と身体との距離を小さくすることにより、「横振り」の動作が改善されるとともに、間合いの改善によって、試合を有利に進められる可能性が示唆された。

スポーツパフォーマンス研究, 7, 1-9, 2015 年, 受付日:2014 年 3 月 3 日, 受理日:2015 年 1 月 13 日

責任著者: 前田明 所在地: 〒891 2393 鹿児島県鹿屋市白水町 1 番地 amaeda@nifs-k.ac.jp

Effects of naginata training with motions limited by a wall on the hasso sune strike

Erina Maruyama¹⁾, Masahiro Kageyama²⁾, Rie Yamada¹⁾, Akira Maeda¹⁾

¹⁾ National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

²⁾ Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key words: practice swing, effective strike, distance from opponent, basic motion,
force against ground

[Abstract]

The present study aimed to examine effects of naginata training in which the distance

between the naginata blade and the athlete's body was limited by having the athlete stand by a wall when practicing the hasso sune strike, in order to improve the side swing motion. The participants were 7 university female naginata practitioners who practiced under set conditions at different times with and without a limitation. In the condition with a limitation, the distance from the wall was set at 65 cm. The participants practiced hasso sune strikes from that position, with the goal that the naginata blade would not hit the wall. In the condition without a limitation, they practiced as usual. In the experimental training, they did hasso sune strikes 100 times, repeating that 12 times, 3 times a week for 4 weeks. The results from the limited condition indicated that the variation of the x-axis of the naginata blade was significantly reduced ($p < 0.05$), and the athlete's distance from her opponent and the forward element of the force of her left leg against the ground significantly increased ($p < 0.05$). These results suggest that the training that limited the distance between the naginata blade and the athlete's body was effective in improving the side swing motion by reducing the distance between the naginata blade and the athlete's body, and that it also improved the distance between the opponents.

I. 緒言

なぎなたの試合競技は、防具をつけて1対1で対戦し、互いに規定された部位の名称を呼称し、打突して勝負を競う競技である。有効な打突を行うには、打突する際のなぎなたや身体の動き、気力といった気剣体の一致が重要であり、試合や演技の競技において審判の判定に大きな影響を及ぼしている(池島 2005, 全日本なぎなた連盟 1987, 2003)。また、なぎなたにおける打突部位は、面、小手、胴、スネ、突きがあり、その中でもスネ打突は相手の足を狙うため、相手の動きを止めることができる唯一の技としてあげられる。このスネ打突は、中段の構えから、八相(図 1)にもちかえ、そして後ろ足を出しながら、体を開き、スネの発声とともに、打突を行う動作である(全日本なぎなた連盟 2003)。愛知県体においては、決まり手がスネ 44%、面 37%、小手 10%、判定 4%、突き 3%、胴 1%とスネ打突が最も多く行われている(飯本・谷村 1998)。このことから、なぎなた競技において有効なスネ打突を行うことは、試合を有利に進めることができると考えられる。

なぎなたの八相スネ打突は、左中段に構えた時、進行方向に対して左足が前、右足が後ろにあり、打突の際は右足を踏み出しながら、打突直前に、右足の踏込みと右肘の伸展とを同時に行っている(映像 1)。そのため、試合においては、相手との間合いをできるだけ遠くし、短時間かつ正確な動作が有効であると考えられる。しかしながら、試合においては、なぎなたの切先が身体よりも離れる「横振り」の動作(映像 2)を行うことが多いため、有効打突とならないことがある(池島 2005)とされている。そして横振りの動作は、動作時間が長くなるため、勝敗に大きく影響すると考えられる。これらのことより、有効打突となりうる八相スネ打突を行うには、遠い間合いから、なぎなたの切先と身体の回転軸からの距離を小さくして、短時間で打突する必要があると考えられる。

なぎなた競技の稽古法においては、以前から八相スネ打突時の横振り動作を改善するために、壁の前に立ち、壁に当たらないように、なぎなた切先と身体との距離を制限した方法がある。このように、指導の現場においては、指導者の実践および指導の経験から有効な打突となりうる動作のトレーニングについて開発されているものの、科学的なエビデンスからトレーニングの有効性について検討した研究はない。そのため、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングが八相スネ打突に及ぼす影響を明らかにすることは、なぎなた競技において有効な打突動作を習得するための一助になると考えた。

II. 目的

本研究は、横振り動作を改善するために、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングが八相スネ打突に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

III. 方法

A. 被検者

被検者は大学女子なぎなた選手 7 名(年齢:20.6 ± 1.0 歳, 身長:158.6 ± 4.5cm, 体重:56.3 ± 9.1kg, 競技歴:6 年以上)とした。いずれの選手も高校時代に全国大会ベスト 8 以上の戦績を有するものであった。いずれの被検者にも研究の内容・目的・期待される利益・潜在的な危険および不快感・個人情報の秘匿について十分な説明を行い、トレーニング・測定・調査への同意を得た。

B. トレーニング方法

制限あり条件のトレーニング（以下、制限あり条件）は、壁との距離を 65cm（図 1）に設定し、その地点にて壁になぎなた切先が当たらないように、八相スネ打突（映像 3）を 100 回行った。壁との距離は、あらかじめ予備実験を行い、被検者の内省報告を参考に規定した。トレーニングは、2 人 1 組で行い、元立ち（なぎなたを持ち、スネ当てを着用した状態）に対して中段の構えから、実戦同様の間合いから行うように教示した。トレーニング頻度は、1 日 1 回とし、週 3 日×4 週間の計 12 回行った。一方、制限なし条件のトレーニング（以下、制限なし条件）は、壁を用いず、通常通りで 100 回の八相スネ打突を行った。このトレーニング期間中は、特別な練習を行うということではなく、両条件とも同様の練習を行っていた。制限あり条件と制限なし条件を同被検者とし、制限なし条件を先に行った。なお、本研究はトレーニング効果に影響が及ぼさないように、両条件間の時期を 3 ヶ月間空けた。



図 1 制限あり条件における壁との距離

C. トレーニングの評価

1. 実験の概要

測定に先立ち、被検者にはストレッチを含むウォーミングアップを十分に行わせた後、各自の実戦を想定した間合い（任意の位置）から、打突台に設置したすね当に対し、最大努力で八相からのスネ打突を 5 回行わせた。実験は、室内にて、光学式三次元動作解析システム（Mac3D, Motion Analysis 社製）の専用高速度カメラ（Eagle, Motion Analysis 社製）12 台と 1 台のフォースプラットフォーム（Z15907, Kistler 社製）を使用した。光学式三次元動作解析システムによる測定では、なぎなた 4 点（切先、千段巻の両端、石突）に反射マーカー（直径 13 mm）を貼付し、サンプリングレート 250Hz、シャッター速度 1/1000 秒で反射マーカーの三次元座標を計測した。得られた反射マーカーの三次元座標の解析は三次元分析ソフト（Cortex 1.1.4.368, Motion Analysis 社製）を用いた。Mac3D のキャリブレーションによるカメラ 12 台の較正点の実測 3 次元座標値と算出された 3 次元座標値の平均誤差

は, 1.0 mm 以下であった. 八相スネ打突動作における左脚に作用する地面反力は, フォースプラットフォームにより計測し, 専用アンプを介して, サンプリング周波数 1000 Hz でパーソナルコンピュータに取り込んだ. なお, 三次元座標と地面反力のデータは, 光学式三次元動作解析システムに付属する A/D ボードを介して同期した. 静止座標系は, 打突方向 (前後) を Y 軸とし, 打突方向に対し, 左右方向を X 軸, 垂直あるいは鉛直方向を Z 軸とした.

2. 動作の局面分け

八相スネ打突は, 中段の構えから八相の構えになり, その構えからスネ打突を行う動作である. そのため, 分析の局面は, 動作が開始された (動作開始) 時からスネ打突までとした (図 2). 本研究では, 動作開始時は, 中段の構えからなぎなた切先の速度が 0.3 m/s 以上になった瞬間とし, 八相の構えは, なぎなた切先が打突方向に対し, 最も後方に位置した時と定義した.



図 2 動作局面

3. 分析項目および 3 次元データの解析方法

本研究では, 動作開始時から打突時までを分析区間とした. 本研究の分析項目は, なぎなた切先における最大速度および X 軸の変位量 (図 3), 間合い, 動作時間, 左脚における地面反力の最大値とした. なぎなた切先における X 軸の変位量は, X 軸座標の最大値と打突時の X 軸との差とした (図 3). 間合いは, 動作開始時の右足 (中段の構え時の後足) のつま先から打突位置までの距離とした. 動作時間は, 動作開始時から打突までとした. 左足に作用する地面反力は, X (打突方向に対し, 左右方向), Y (打突方向), 合成の成分の最大値を評価した. 本研究では, MATLAB R2010b (The Math Works) を用いて, 三次元座標を遮断周波数 10Hz の Butterworth 型デジタルフィルターにて平滑化した後に, 各分析項目を求めた. なお, デジタルフィルターを用いる場合に, 位相のずれを考慮した処理を行った. なお分析試技は 5 試技中で, 内省報告による評価が高かった 3 試技の平均値とした.

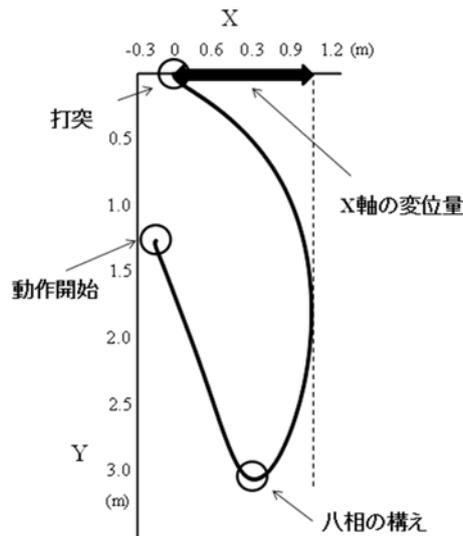


図3 なぎなた切先における軌跡の最大値の規定

D. 統計処理

測定値の基本統計量は平均値 ± 標準偏差値 (SD) により示した。本研究は、トレーニングの効果を検討するために、2 要因の分散分析 (条件×前後) を行い、主効果および交互作用の有無を確認した。そこで、F 値が有意である場合は、その後対応のある t 検定を用いて検定を行った。すべての検定において有意水準は 5 %未満とした。すべての検定には統計処理ソフト IBM SPSS Statistics 19 (IBM 社製) を用いた。

IV. 結果

A. なぎなたの切先および動作の変化

表 1 は、両条件のトレーニング前後における全被検者のなぎなた切先、動作および左脚に作用する地面反力の各成分の最大値をそれぞれ示したものである。2 元配置分散分析の結果、なぎなた切先における X 軸の変位量および間合い、地面反力の Y 軸成分の最大値は、条件×前後条件の交互作用が有意であった ($p < 0.05$)。また地面反力の X 軸成分の最大値は、交互作用が有意でなかったが、トレーニング前後の主効果が有意であった ($p < 0.05$)。トレーニング後におけるなぎなた切先の X 軸の変位量は、トレーニング前よりも 21.3 cm 減少し、トレーニング後がトレーニング前に比べ、有意に減少した ($p < 0.05$)。またトレーニング後の間合いは、トレーニング前よりも 24.4cm 増大し、トレーニング後がトレーニング前に比べ、有意に増大した ($p < 0.05$)。地面反力の Y 軸成分の最大値は、制限あり条件におけるトレーニング後がトレーニング前に比べ、有意に増大した ($p < 0.05$)。また地面反力の X 軸成分の最大値は、制限あり条件におけるトレーニング後がトレーニング前に比べ、有意に減少した ($p < 0.05$)。

表 1 トレーニング前後における動作の変化

		単位	トレーニング前	トレーニング後
制限あり条件 (n = 7)	なぎなた切先の最高速度	m/s	15.1 ± 1.7	15.4 ± 0.5
	なぎなた切先における X軸の変位量	cm	102.2 ± 10.7	81.0 ± 12.4 *
	間合い	cm	314.9 ± 18.5	339.3 ± 8.6 *
	動作時間	s	0.77 ± 0.06	0.77 ± 0.03
	地面反力のX成分の最大値	N/kg	0.8 ± 0.4	0.5 ± 0.3
	地面反力のY成分の最大値	N/kg	3.2 ± 1.0	4.6 ± 0.7 *
	地面反力の合成成分の最大値	N/kg	14.1 ± 4.0	17.3 ± 1.5
制限なし条件 (n = 7)	なぎなた切先の最高速度	m/s	15.4 ± 1.3	15.2 ± 1.5
	なぎなた切先における X軸の変位量	cm	106.1 ± 11.4	101.8 ± 10.2
	間合い	cm	312.3 ± 18.7	311.0 ± 15.5
	動作時間	s	0.78 ± 0.05	0.77 ± 0.06
	地面反力のX成分の最大値	N/kg	0.9 ± 0.3	0.8 ± 0.3
	地面反力のY成分の最大値	N/kg	3.7 ± 0.9	3.3 ± 0.9
	地面反力の合成成分の最大値	N/kg	14.8 ± 3.3	14.3 ± 3.6

平均値 ± 標準偏差

トレーニング前 vs トレーニング後 *: p < 0.05

V. 考察

A. なぎなた切先について

制限あり条件は、トレーニング後において、なぎなた切先における X 軸の変位量が有意に減少した(表 1)。図 4 は、なぎなた切先の軌跡における変化の典型例を示した。制限なし条件は、なぎなた切先の軌跡に変化が見られなかったものの、制限あり条件は、八相の構えからなぎなた切先が直線的な軌跡になっていることがわかる。なぎなた競技において、なぎなたの切先が身体よりも離れる「横振り」の動作は、有効打突にならないことがある(池島 2005)。つまり、なぎなた切先における X 軸の変位量の減少は、トレーニング前よりも「横振り」の動作が改善されたことを示すものである。また回転運動を行う動作では、運動の変化に対する抵抗が生じる。これは回転運動に大きく影響しており、回転軸回りに回転させる時の回しやすさ、回しにくさを示している(阿江 2004)。例えば、野球の打動作を行う場合、バットを短く持った時は、長く持った時よりも回しやすくなる。換言すると、効率よく回転運動を行う際は、身体と物体との距離を小さくすることが重要であると考えられる。したがって、なぎなた切先における X 軸の変位量の減少は、八相スネ打突動作中に回転運動を行う際に、なぎなた切先が鉛直軸回りに対して回しやすくなったと考えられる。

よって、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングは、なぎなた切先と身体との距離を小さくすることにより、なぎなたの切先が身体よりも離れる「横振り」の動作が改善されると示唆される。

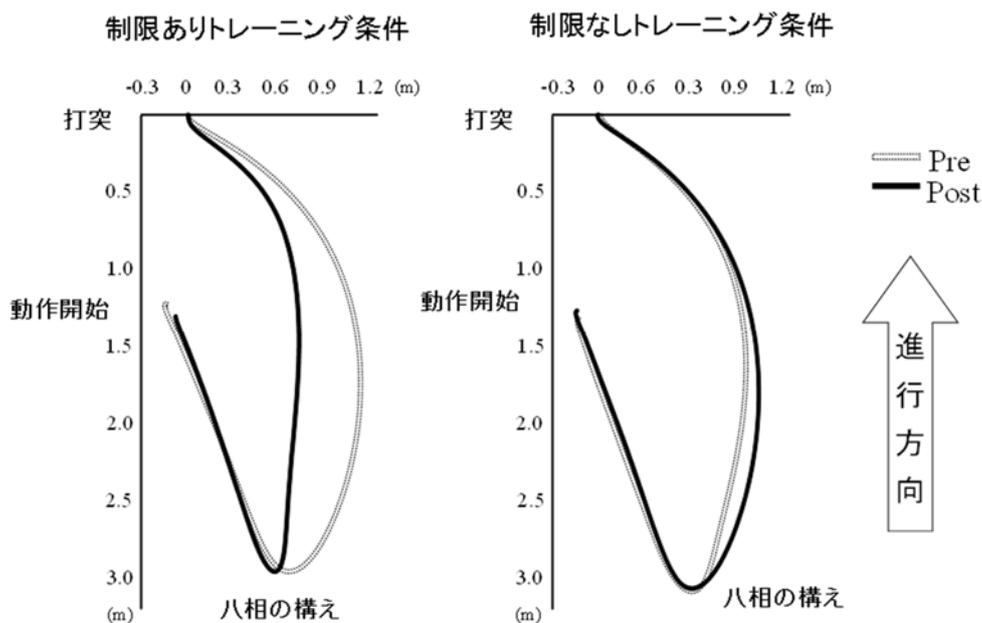


図4 トレーニング前後におけるなぎなた切先の軌跡の変化(典型例A)

B. 間合いについて

制限あり条件は、トレーニング後において、間合いが有意に増大した(表1)。なぎなた競技において、間合いの取り方は、相手より遠く自らは近くという間の取り方の教え(全日本なぎなた連盟2003)があるように、遠い間合いから打突することは、試合を有利に進めることができるとされている。よって、壁を用いて動作を制限したトレーニングは、間合いを増大させ、試合を有利に進める可能性が考えられる。

制限あり条件は、トレーニング後において、左脚に作用する進行方向の地面反力の最大値が有意に増大した(表1)。なぎなた熟練者と初心者の側面打ちの動作を比較した研究(谷村と飯本1998)によると、熟練者は右脚による前方への積極的な力を早期に発揮することで、側面打ちの打突速度を高めていると報告されている。このことは、なぎなたの打突動作において、打突方向への推進力を大きくすることが重要であることを示しており、八相スネ打突において左脚の地面反力の進行方向への成分が増大したことは、前方への身体移動の増大に影響すると考えられる。また壁の前で動作を制限したトレーニングは、なぎなた切先と身体との距離が小さいため、身体の回転運動というよりも打突方向への移動が行いやすい(意識しやすい)という特徴があげられる。つまり、このような特徴から、左脚によって後方への押し出しが大きくなり、八相スネ打突動作中の左脚に作用する進行方向への地面反力が増大したと推察される。よって、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングは、打突方向への身体移動を大きくするための有効な手段であると示唆される。

以上のことから、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングは、なぎなた切先と身体との距離を小さくすることにより、「横振り」の動作が改善されるとともに、間合いの改善によって、試合を有利に進められる可能性が示唆される。

C. 現場へのフィードバック

壁を用いて動作を制限したトレーニングは、なぎなた切先と身体との距離の減少と間合いを増大させることで、八相スネ打突時の横振り動作を改善する可能性が示唆された。今回のトレーニングは、どこにでもある壁を用いて行ったもので、特別な道具や広いスペースを必要としない練習方法である。そのため、時間帯や人数に関係なく、行うことが可能となる。また本研究では、高いレベルの選手にも関わらず、間合いやなぎなた切先の軌跡が改善された。そのため、初心者の基本動作習得のために有効なトレーニングであり、熟練者もなぎなた切先が遠回りする選手は、壁を用いることで、改善が可能となる。また本研究では、壁を用いることで八相スネ打突の動作を改善させたため、八相からの面打突や側面打ちにも有効であると考えられる。

VI. まとめ

本研究は、横振り動作を改善するために、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングが八相スネ打突に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。その結果、制限あり条件は、トレーニング後において、なぎなた切先における X 軸の変位量が有意に減少し ($p < 0.05$)、間合い、左脚における地面反力の進行方向の成分は有意に増大した ($p < 0.05$)。これらの結果から、壁の前に立ち、なぎなた切先と身体との距離を制限したトレーニングは、なぎなた切先と身体との距離を小さくすることにより、「横振り」の動作が改善されるとともに、間合いの改善によって、試合を有利に進められる可能性が示唆される。

参考文献

- ・阿江通良 (2004) キネマティクスとキネティクス. 金子公宥・福永哲夫「編」バイオメカニクス身体運動の科学的基礎. 杏林書院, 東京, pp. 432-443.
- ・飯本雄二, 谷村尚美 (1998) なぎなたのスネ打ちに関する時間的・力学的特性の相関関係, 中京女子大学研究紀要, 9-17.
- ・池島和子 (2005) 写真解説なぎなた講座~基本とからだの使い方~, 本の友社, 東京, pp. 40-42.
- ・木村恭子, 吉田定子 (1989) なぎなたの構え方が打突に与える影響, 武道学研究, 22 (2), 93-94.
- ・全日本なぎなた連盟 (1987) 見る・学ぶ・教えるイラストなぎなた, 五月書房, 東京, pp.72-73, 1987.
- ・全日本なぎなた連盟 (1998) なぎなたハンドブック (学科問題解説), pp.18-23, pp.34-35.
- ・全日本なぎなた連盟 (2003) 新なぎなた教室, 大修館書店, 東京, pp.89.