

## 砲丸投げのグライド投法におけるグライド動作改善のためのトレーニング法 —傾斜台を用いた動作改善事例—

瓜田吉久<sup>1)</sup>、西木信男<sup>2)</sup>、松村勲<sup>1)</sup>、金高宏文<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 鹿屋体育大学スポーツパフォーマンス系

<sup>2)</sup> 福岡県警

<sup>3)</sup> 鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター

キーワード: 砲丸投げ、グライド動作、傾斜台、動作改善

### 【要旨】

本研究は、ある大学男子砲丸投げ選手が、現状習得しているグライド動作について、本人の主観を踏まえ、実際の動作映像を観察し客観的に問題点を確認し、飛距離獲得に十分に貢献していない動作であるという考えに至り、その動作を改善する方法として、傾斜台を用いたグライド動作改善トレーニングを立案した。そして、そのトレーニングを実践することで技術的問題点を改善し、飛距離獲得に成功したトレーニング事例を提示するものであり、さらに、トレーニング実践から得た有益な情報(実践知)についても明らかにするものである。当該選手が確認した技術的問題点は、グライド動作中「重心を下方に上手く下げられない」、「身体後方へスムーズでスピードのある重心移動ができていない」、「グライドの移動スピードが上手く得られていない」などであった。そこで、これらを改善するためにいくつかのトレーニング課題を設定し、16週間にわたってトレーニングを実施した。その結果、当該選手のトレーニング経過においてグライド動作の主観や印象も改善され、動作の改善も客観的に確認することができ、パフォーマンスの向上に繋がった。

スポーツパフォーマンス研究、1、223-229、2009年、受付日:2009年5月1日、受理日:2009年9月24日

責任著者: 瓜田吉久 〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1 鹿屋体育大学 y-urita@nifs-k.ac.jp

-----

### **A training method for improving the glide in shot-put Improvement resulting from use of a tilting board**

Yoshihisa Urita<sup>1)</sup>, Nobuo Nishiki<sup>2)</sup>, Isao Matsumura<sup>1)</sup>, Hirofumu Kintaka<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

<sup>2)</sup> Fukuoka Prefectural Police

<sup>3)</sup> Center for Sports Training Research and Education, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key Words: shot put, glide motion, tilt board, improvement in motion

**[Abstract]**

The present study is related to improvements in a university men's shot-putter's glide. Based on his opinion and video analysis of his motion, it was confirmed that his glide was not contributing enough to the distance thrown. An improved glide training method, utilizing a tilt board, was devised. The present study reports the results for the distance thrown after technical problems with this method were solved, as well as useful information collected during the training. Technical problems included that the shot putter could not lower his center of gravity enough, could not move his center of gravity backward smoothly and quickly, and could not get enough glide speed. During a 16-week training with several targets, his view of the glide changed positively, his glide motion improved, and his performance also improved.

## I. 問題提起

砲丸投げの投擲スタイルの中で、現在広く用いられているものにグライド投法がある。この投法は、予備動作・グライド動作・投げ動作・制動動作という4つの動作局面（写真1）によって成り立っている。中でも投げ動作が主要な動作と言え、砲丸の飛距離は大部分がこの動作によって獲得される。しかしながら、更なる砲丸の飛距離獲得を狙おうとするならば、投げ動作の前局面としてのグライド動作が必要不可欠な前提条件となる。このことに関し、金原ら（1975）は、砲丸投げの飛距離獲得におけるグライド動作の貢献度について、60 フィートの投てき距離で約7%になるとしている。また、渋川ら（1968）は、グライドして投げる投法ではグライドしない投げ方に比較して、約10%発生エネルギー量が多いことを示している。

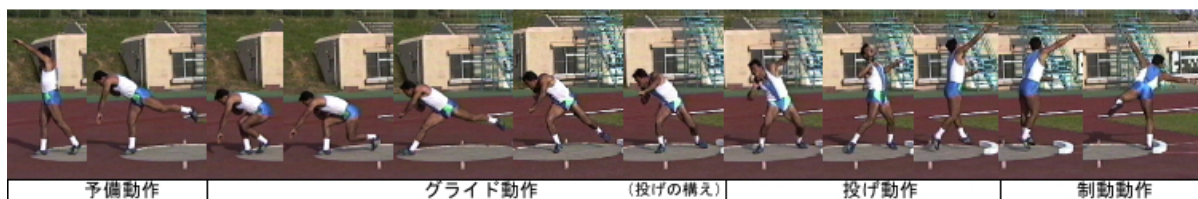


写真1 グライド投法における動作局面

このように、砲丸投げにおけるグライド動作の重要性が明らかにされているにもかかわらず、これまでの指導書等では、グライド動作中の重心移動の仕方や四肢の使い方、さらには動作中の視線等についての記述は見られるものの、グライド動作を身につけるための具体的なトレーニング法に関する提示がほとんど見あたらなかった。そのため、指導書等を参考に、初心者本人がグライド動作を身につけようとしても、グライド動作の習得が難しい状況にあった。また、ある一定の動作を習得した選手であっても、更なるグライド動作の改善に取り組もうとした際、どのように動作改善に取り組んだらよいか、そのトレーニング法が十分に示されてこなかったという問題もあった。

## II. 本事例報告の目的

ある大学男子砲丸投げ選手（以降、NN 選手と略す）は、現状習得しているグライド動作について、「身体重心（以降、重心と略す）を下方に上手く下げられない」、また「身体後方へスムーズでスピードのある重心移動ができていない」、さらには「グライドの移動スピードが上手く得られていない」と感じ、これらの動作は砲丸投げの飛距離獲得にとって十分に貢献していない動作であるという考えに至った。そして、その解決方法として、傾斜台を用いたグライド動作改善トレーニング（以降、傾斜台グライドトレーニングと略す）を立案し、トレーニング実践を通して技術的問題点を改善することで、飛距離獲得に成功した。

そこで、本研究では、NN 選手が傾斜台グライドトレーニングによって飛距離獲得に有効なグライド動作を身につけたトレーニング事例を提示することとともに、トレーニング実践から得た有益な情報（実践知）を明らかにすることとした。

## III. 基本構想と見通し

NN 選手は、現状習得しているグライド動作の技術的問題点について、本人の主観を踏まえて自身の砲丸投げ動作が収録されている映像を観察し、客観的に問題動作を確認し、「重心を下方に上手く下げられない」、また「身体後方へスムーズでスピードのある重心移動ができていない」、さらには「グライドの移動スピードが上手く得られていない」という問題（動画1 NN 選手トレーニング前映像）に注目するに至った。そして、その技術的問題点を改善する事をグライド動作改善トレーニングの目標とした。なおここで参考のために、NN 選手との比較対象として熟練者の映像（動画2a 日本選手権1位映像(17m24)、動画2b 国体2位映像(16m15)）も提示しておくこととする。

グライド動作改善のためのトレーニング課題を設定するに当たって、これまでの研究報告や指導書等を概観すると、NN 選手のあげていた「重心を下方に上手く下げられない」とか、「身体後方へスムーズでスピードのある重心移動ができていない」と言う重心移動に関する事項について、西藤(1977)は、グライド動作で進行方向(投擲方向)に動き始める時の身体重心の位置は、熟練者は基底面の比較的後ろにあり、それとは対照的に、中程度熟練者や未熟練者では、身体重心が支持脚の基底面のほぼ真上やつま先よりであったりして投擲方向に動き出すには好ましくない状況にあったとしている。また、身体重心をバランスのとれる範囲(基底面)内であるべく後ろに動かすことが、より少ない力でグライド動作を開始するのに役立つとも記している。さらに、「グライドの移動スピードが上手く得られていない」と言うグライド動作の移動速度獲得に関する事項について、篠原ら(2000)は、右投げ選手を例にして、グライド動作で大きな水平移動速度を得るためには、地面に力を加えて後方移動をしなければならず、そのために、重心の低下を利用すること。深く沈み込み右脚の蹴りを利用すること。振り出し脚(左脚)を利用することなどが必要であるとしている。また、西藤(1977)は、未熟練者は上に飛び跳ねるが、熟練者は投てき方向にスムーズに移動しており、振り出し脚を地面と水平に振り出すことで合理的なグライドを可能にしているとしている。この他、グライド動作で押さえておくべき事項として、瓜田・金高(2002)は、グライド動作によって作り出された身体後方への水平移動速度は、続く投げ動作に効果的に利用できるようにすることが重要であるとしている。そのために、グライド動作では、身体の後方移動により右足(右足踵)がサークルから離地した後は、上体の前傾を保持したまま、素早い右足の引き込み接地と続く左足の接地によって投げ動作との円滑な融合(投げの構えを作る)を図らなければならないとしている。

以上のことから、NN 選手がグライド動作を改善するためには、①身体を沈み込みながらバランスのとれる範囲内(基底面内)で重心をできるだけ後方に動かすこと(重心崩し)を身につける(図1-A)。②身体が後方に動き出したら、支持脚(右脚)の押しと振り出し脚(左脚)の振り出し(蹴り出し)を同調させ、身体後方への水平移動速度を獲得する動きを身につける(図1-B)。③グライド動作中、上体の前傾を保持したまま、右脚の素早い引き込み接地と左脚の接地を連動させて投げ動作との融合(投げの構えを作る)を図る(図1-C)。これらが、グライド動作を改善するためのトレーニングの中で押さえておかなければならない課題であると考えられた。

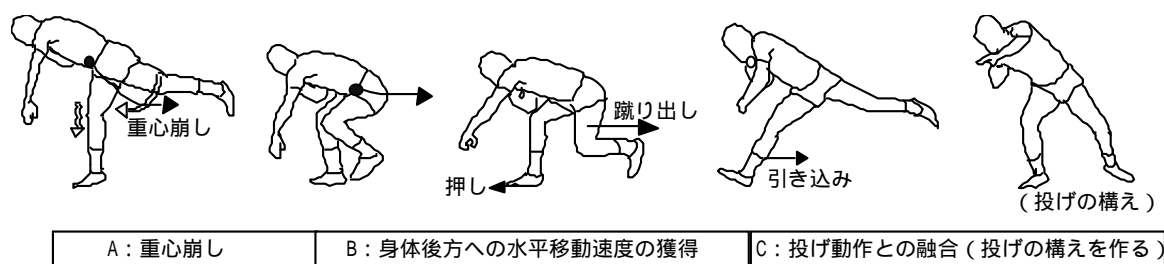


図1 グライド動作改善のためのトレーニング課題

そこで本研究においては、これらの課題を解決するために、傾斜台を用いてグライド動作を改善するためのトレーニングを実施する事とした。その理由は、これまでのような平地を利用したトレーニングでは、先に西藤(1977)が記述していたように、中程度熟練者や未熟練者では、グライド動作で進行方向(投擲方向)に動き始める時の身体重心の位置が、支持脚の基底面のほぼ真上やつま先よりにあり、投擲方向に動き出すには好ましくない状況になりやすい。しかし、傾斜台を用いてトレーニングすると、支持足接地面に傾斜がついている分、身体を沈み込むことで、自然に身体重心の位置が基底面内の後ろに動きやすく、より少ない力でスムーズにグライド動作を開始することができると考えたからである。

そして、実際の傾斜台グライドトレーニングでは、傾斜台上の立位姿勢から予備動作を経過して上体の前傾を保持しながら、支持脚(右脚)の屈曲と振り出し脚(左脚)の屈曲(引き込み)を行うことで、身体の沈み込みがスムーズに行われ、臀部が自然に後下方へと落ちて、先の課題①に挙げたバランスのとれる範囲内(基底面内)で重心をできるだけ後方に動かす(重心崩し)ことが体感しやすい。また、課題②に関しては、傾斜台を利用するため、支持脚(右脚)の押しが無理なくしっかりでき、右足踵からの離地も自然に行われ、振り出し脚(左脚)も水平に振り出す(蹴り出す)ことができる。それにより身体後方への水平移動速度が得やすい。さらに、課題③についても、傾斜台と言う高い位置から平地に向かってグライド動作を実施する(降下する)ため、課題②における右足踵離地後、投げの構えの準備において、構えを作る時間的余裕を得やすく、右脚の引き込みと続く左脚の接地が余裕を持って実施でき、結果、投げ動作との融合(投げの構えを作る)を図りやすい。以上の構想のもと、傾斜台グライドトレーニングを考案した。

#### IV. 実施計画

##### 1. 実施期間

傾斜台グライドトレーニングは、NN選手が大学4年次の7月下旬から16週間(第11週から第12週は故障のため実施せず)に渡り、週2日(試合のための調整週)～3日(その他の週)の頻度で実施した。実際のトレーニングでは、平地でグライドをして投げる前に、先に記した①～③の課題を意識して傾斜台を用いた20回程度(所要時間10～15分程度)のグライド動作改善トレーニングを行った。その際、課題である動作が適切に行われているかを確認するために全身が映る鏡を身体前方及び左側方に設置した。

##### 2. 傾斜台グライドトレーニングの方法(動画3)

技術的問題点の整理から明らかとなったトレーニングの課題を解決するために、以下にあげた点に注意してトレーニングを実施した。

- (1) 傾斜台の角度は、約 10 度程度のものを用いた。その理由は、傾斜台上の立位姿勢から、予備動作によって左脚を振り上げた際、平地とほぼ同様の感覚(バランスを保てる範囲)でスムーズに左脚を振り上げ、かつ支持脚での姿勢保持が可能である。また、それに続く、支持脚の屈曲と振り出し脚の屈曲(引き込み)による身体の沈み込みが自然にスムーズに行われ、重心が基底面内の比較的後ろに落ちやすく(重心の崩しが容易)、グライド動作の動き出しを体感しやすい。さらには、支持脚の押しがしっかりでき、振り出し脚の振り出しが同調させやすい。そして、投げの構えが作りやすい。等の理由からである。
- (2) 予備動作によって左脚を振り上げた時、傾斜角度の分だけ上体が起き上がりやすいので、上体はできるだけ地面と平行になる様な感じまでかぶせる(前傾姿勢の保持)。その際、左脚は上体とのバランスを保てる範囲内で振り上げる。この時の目線は、足下前方 3~4m程度を見る。
- (3) その姿勢から、支持脚(右脚)の屈曲に併せて振り出し脚(左脚)も屈曲(引き込み)させながら身体を沈み込む。この時、臀部を後下方に落としていくことで、重心はより自然に身体後方へ移動する。
- (4) 身体が後方へ動き始めたら、支持脚(右脚)で傾斜台を押し、併せて股関節を大きく開く感じで振り出し脚(左脚)を後方へ振り出す(蹴り出す)。これら一連の動きにより、自然に右足踵からの離地が行われ、空中姿勢に入っていける。なお、空中では上体の前傾保持に気をつける。
- (5) 先の空中姿勢を保持したまま、右脚の引き込みを意識しながら身体の真下に右足を素早く接地する(右脚に乗り込む)。一瞬間をおいて左足も接地することで、安定した投げの構えを作る。

## V. 本事例報告の展開と結果

NN 選手が 16 週間に渡り実践した傾斜台グライドトレーニングにおける展開と結果は、以下の通りであった。

第1週目から第4週目までは、傾斜台グライドトレーニングのポイントを「傾斜を利用しグライド負荷を軽減してより速い水平移動をしよう」ということだけに意識をおいてトレーニングを実施した。しかし、動作の改善が感じられないことから、第6週目に傾斜台グライドトレーニングと平地での練習風景をビデオ撮影した。そこから得た情報と本人の主観から、これまで実施してきた傾斜台グライドトレーニングでは、傾斜台の傾斜角度分、予備動作をしている時から上半身が起き上がってしまって、そのまま身体の沈み込みを行うと、臀部が上手く落ちていかず、重心崩しの際バランスを失ってしまっていた。さらに、空中姿勢においても上半身が立ってしまっているということに気がついた。

そこで、第6週目からは、傾斜角度分、平地のグライド動作感覚時よりも上体をかぶせる(地面と平行になるような感じまで上体を前傾する)ようにし、第 10 週目まで実施した。この修正により、傾斜台上で身体が沈み込むと、自然に「臀部がスムーズに落ちて重心が後方に移動している」という感覚を持つことができた。そして、第 10 週目には、支持脚の押しと振り出し脚の振り出し(蹴り出し)が上手くつながり「グライドで上手く移動スピードを得られている」とか、「投げの構え時に身体が開かず右脚に体重が乗っている」とい

う感覚もつかむことができた。これにより、この週のグライドを用いた投げ練習(競技会形式で実施)では、これまで試合及び練習を含めた砲丸投げ自己最高パフォーマンスが 15m01(公式記録)であったものが、練習時自己最高記録に当たる 15m20 を投げるができるまでに動作改善がなされていた。さらに、その週末に行われた大会では、残念ながら試合開始直後に右足大腿部ハムストリングに軽い肉離れを起こし、大会の公式記録は 14m98 (動画4 NN 選手トレーニング後映像)に止まってしまったが、その大会における公式練習試技時の動きの感覚・感じについて、本人は、「グライド動作中にスムーズに臀部が後下方に向かって落ちていって、投げの構え(パワーポジション)時もしっかりと身体が開かず(右)脚に体重が乗り、投げた時にも地面をしっかりと右脚が捉えて押すことができた」と今までに経験したことがない感じで試技が行えたと報告しており、もし、肉離れをおこさなかったならば、15m50 程度のパフォーマンス発揮も十分可能であったと感想を述べていた。

その後、第 11 週目から第 12 週目までは、肉離れのためトレーニングを実施しなかった。これにより、それまでに養った良い感覚が喪失していることも考えられた。しかし、これに反して、第 13 週目からもこれまで同様に、良い感覚が残って実施することができた。

以上のように、NN 選手は傾斜台グライドトレーニングの経過における主観や印象を述べていた。そこで、動画5 (動画1と動画4の比較映像)の映像から、トレーニング実施によるグライド動作の改善点を客観的に比較確認してみると、まず、グライド動作中に上体の前傾が保たれたまま身体の沈み込みが行われ、臀部が後方へとスムーズに落ちて重心の後方移動(重心崩し)ができるようになっていた。次に、上体の起き上がりが抑えられ(上体の前傾保持)、支持脚(右)脚の押しにあわせて振り出し脚(左)脚の振り出し(蹴り出しが最後までしっかり行われた(右足踵離地時における右脚と左脚の股関節の広がりが大きくなったことに注目)ことで、身体後方への水平移動がスムーズに獲得できるようになっていた。さらに、右足の接地と続く左足の接地によって作られる投げの構えにおいても、身体が投擲方向に開かず(投げの構え時に左腕が投擲方向へ開かなくなったことに注目)、しっかりとした構えを作れるようになった。結果、投げ動作がしっかり行える(特に、投げの制動動作局面に注目すると、トレーニング前では、砲丸を突き出した後、身体が投擲方向とは逆方向へ押し戻されていたが、トレーニング後は、押し戻されずに最後まで突き出せていた)ようになっていた。

なお、表1にはNN選手の傾斜台グライドトレーニング前後における体格並びに身体能力と競技成績の変化を示した。表1を見ると、NN 選手の体格並びに身体能力が、トレーニング前に比べてトレーニング後も大きく向上していなかったことから、今回の競技成績の向上には、継続して実施した傾斜台グライドトレーニングが大きく貢献したものと推測される。

表1 NN 選手の傾斜台グライドトレーニング前後における体格並びに身体能力と競技成績の変化

期 間	体 格		身体能力(コントロールテスト結果)								競技成績
	身長 (cm)	体重 (kg)	30mSD (秒)	立幅 跳(m)	立五段 跳(m)	前方投 (m)※1	後方投 (m)※1	クリー ン(kg)	ベンチ プレス (kg)	スクワ ット(kg)	砲丸投 げの記 録(m)
トレ ーニ ング 前	173	103	4.31	2.57	13.30	14.27	16.49	90	150	200	15.01
トレ ーニ ング 後	173	103	4.37	2.58	13.15	14.30	15.85	90	150	200	15.20 (※2)

※1 砲丸を用いた両手前方投並びに後方投は、16 ポンドの重量を使用

※2 練習時に競技会形式で測定

以上のことを踏まえると、これまで示した本研究のトレーニングの基本構想と見通し、そしてそれをもとに考案し、実施したトレーニング法は、NN 選手のグライド動作の技術的問題点を改善(解決)するためのものとしては効果的なトレーニング法であり、動作改善のための取り組みとしても1つの方法論を提示することに役立ったと結論づけられた。

## VI. 文献

- ・ダイソン: 金原 勇, 渋川侃二, 古藤高良訳(1975) 陸上競技の力学. 大修館書店. pp.240-244.
- ・西藤宏司, (1977) 砲丸投・ハンマー投, 陸上競技入門シリーズ8, 初版, ベースボール・マガジン社. PP.32-35.
- ・渋川侃二, 吉本 修, 植屋清見(1968) 砲丸投のエネルギー的考察. 東京教育大学体育学部スポーツ研究所報. 6:63-68.
- ・篠原邦彦, 阿江通良, 小林寛道(2000) 陸上競技のサイエンス, 連載 18, 月刊陸上競技. 9:238-240.
- ・瓜田吉久, 金高宏文(2002) 砲丸投における初心者の指導・トレーニングステップ-グライド投法について - . 鹿屋体育大学学術研究紀要. 10:23-37.