

砲丸投げグライド投法における投げ動作改善のためのトレーニング方法の提案

黒松直人¹⁾, 瓜田吉久²⁾

¹⁾倉吉東高等学校

²⁾鹿屋体育大学

キーワード: 砲丸投げ、投げの構え、技術的問題、飛距離獲得

【要 旨】

ある大学男子砲丸投げ選手が現状習得している投げ動作について動作確認したところ、「投げの構えがとれていない」、「砲丸を前方に鋭く突き出していない」などの問題動作を確認した。本研究は、それらの問題を解決する方法として3つの投げ動作改善トレーニング手段を考案し、日々のトレーニング実践を通して技術的問題を改善することで、飛距離を大幅に伸ばすことに成功した事例研究である。この事例研究をもとに、投げ動作改善トレーニングが飛距離獲得にとって有効であったかを検証するとともに、今後、同様の技術的問題を抱える砲丸投げ選手に役立つ資料を提供することを目的とした。

3つの投げ動作改善トレーニング手段は、グライドから投げの構えに入った時に、左手先を左肩よりも身体前方に残すことを身につける。また、右踵から投擲方向への線上に左つま先を位置させることを身につける。さらには、体幹に大きな「しなり」を作る動作を身につけることを狙いに、大学3年次12月から大学4年次7月までの8ヶ月間に渡って行われた。

その結果、各課題は改善され砲丸投げの飛距離は大幅に伸びた。これらのことから、本研究において提示した基本構想と見通し、それをもとに立案し実施した投げ動作改善トレーニングは、投げ動作における技術的問題点を改善するために有効であったと考えられる。

スポーツパフォーマンス研究, 4, 59-70, 2012年, 受付日:2011年11月27日, 受理日:2012年4月27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

Improving the Glide in Shot-Put: A Proposed Training Method

Naoto Kuromatsu¹⁾, Yoshihisa Urita²⁾

¹⁾ Kurayoshi Higashi High School

²⁾ National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key Words: shot put, throwing posture, technical problems, increasing distance

[Abstract]

A prior study conducted on the throw motion of a male university shot-putter revealed that he had some motion problems, such as not taking a correct throwing posture and not pushing the round shot ahead strongly. In the present study, 3 training methods developed for dealing with those problems were used. The student's throw distance was drastically extended after daily training. The present paper describes the throw motion training that he used with the goal of extending his throw distance, and supplies information useful for shot-putters who have similar problems. The 3 training methods were used from December of the student's junior year to July of his senior year. The methods aimed to teach him to acquire the technique of leaving his left-hand point ahead of his body, rather than his left shoulder, when he went into the throw motion from the glide, locating the tip of his left big toe on a line from his right heel to the direction of the throw, and bending his trunk. After the training period, his technical problems were resolved and his throw distance greatly increased. These results suggest that the concept of this study was correct, and that the new training methods may have been effective for resolving the student's technical problems in his throw motion.

I. 問題提起

砲丸投げのグライド投法は、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(図1)から成り立っており、中でも投げ動作は、砲丸の飛距離を獲得するために主要な動作といえる。この投げ動作に関して池川(1990)は、投射速度を増加させることが投擲距離の獲得に大きく影響し、この投射速度を増大させるために、砲丸投げでは、主要局面となる投げ(構え～突き出し)動作において地面反力を利用して爆発的な力を砲丸へ伝達していかなければならないとしている。さらに、投擲技術のポイントとして投げ動作での鞭動作の重要性について述べており、投げの構えの姿勢で地面反力から伝達してきた力を足→脚→胴→体→肩→腕→手へと連鎖的に伝えていくことが大切で、この順序が崩れると記録の向上は望めないとしている。

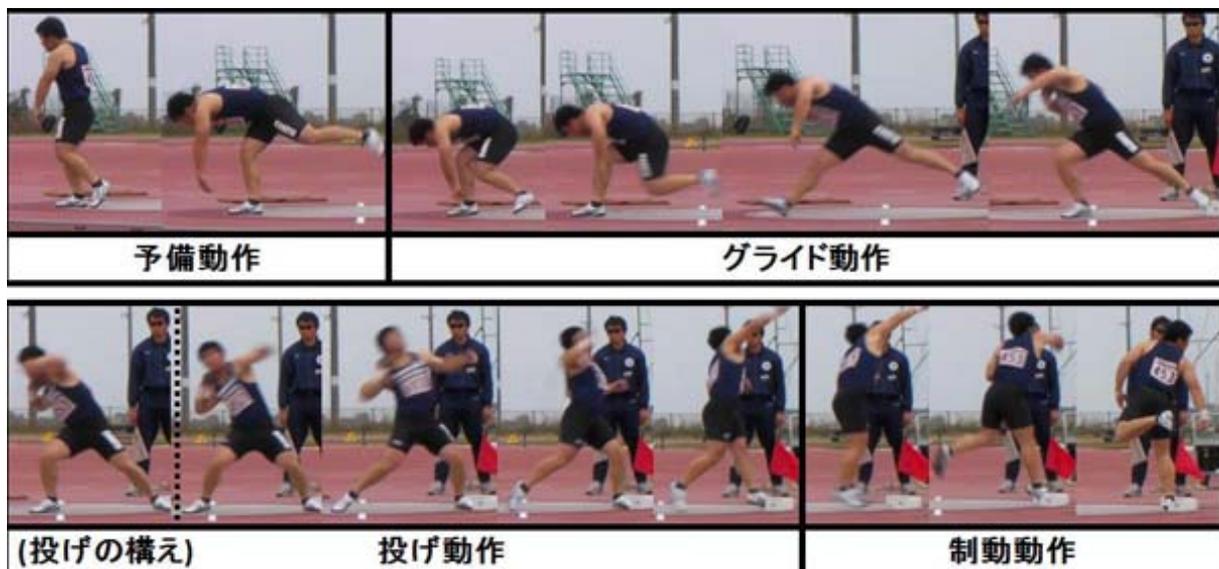


図1 グライド投法における動作曲面

このように、砲丸の飛距離を獲得するために投げ動作においては、適切な投げの構えを作った上で、地面反力を効果的に利用して爆発的な力を砲丸へ伝達すること。また、鞭動作により連鎖的に力の伝達を行うことなどが重要であることが分かった。そこで、これらに関連したこれまでの研究報告を概観してみると、バイオメカニクスの視点から報告(植屋,1980,1988,1994;植屋・中村,1992;桜井,1992;篠原ほか,2000;渋川ほか,1968;橋本ほか,1991)されたものは数多く見られたものの、投げ動作を身につけるための具体的なトレーニング方法について提示している報告はほとんど見当たらず、投げ動作に問題を抱える選手が動作改善に取り組もうとする際、どのように取り組んだらよいかその方法が十分に示されていないという現状にあった。

II. 目的

ある大学男子砲丸投げ選手(以降、KN選手)は、現状習得している投げ動作について、「投げの構え(以降、パワーポジション)がとれていない」。また、「砲丸を前方に鋭く突き出していない」と感じ、

これらの動作は砲丸の飛距離獲得にとって望ましくない動作であるという認識に至った。そのため、それらの問題を解決する方法として、①ハードルを用いた投げ動作改善トレーニング(以降、L字型パワーポジショントレーニング)、②台を用いた投げ動作改善トレーニング(以降、台上立ち投げトレーニング)、③ロープリーを用いた投げ動作改善トレーニング(以降、左手ロープリートレーニング)の3つのトレーニングを考案し、日々のトレーニング実践を通して技術的問題を改善することで、飛距離を大幅に伸ばすことに成功した(図2)。

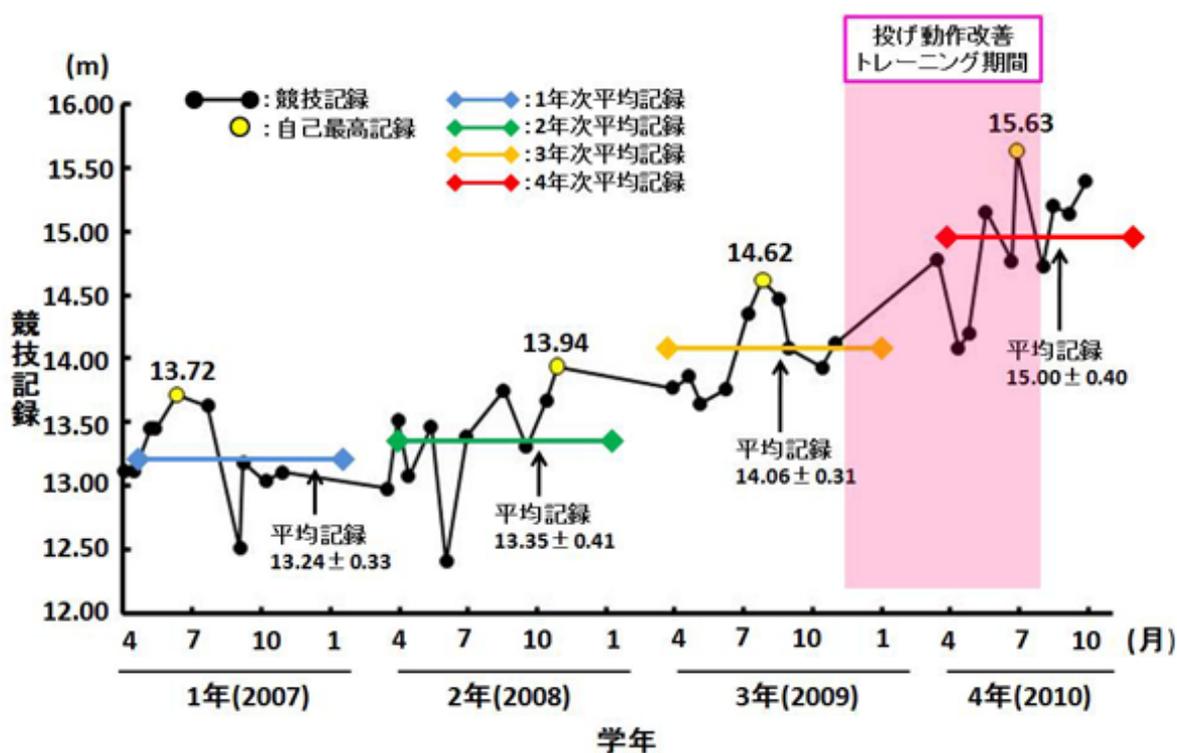


図2 KN選手の大学4年間における砲丸投げの記録の変遷

そこで本研究では、KN選手が投げ動作を改善し、砲丸の飛距離を獲得するに至った投げ動作改善トレーニングについて、それらのトレーニングが飛距離獲得にとって有効であったかを検証するとともに、今後、同様の技術的問題を抱える砲丸投げ選手に役立つ資料を提供することを目的とした。

Ⅲ. 基本構想と見通し

KN選手は、自身の砲丸投げ動作が収録されている映像(動画1)を客観的に観察し、主観も交えて技術的問題のある動作を確認したところ、「パワーポジションがとれていない」。また「砲丸を前方に鋭く突き出していない」。という2点に注目するに至った。そして、これらが砲丸の飛距離獲得にとって有効に働いていないと考え、それらの技術的問題を改善することをトレーニングの目標とした。そこで、目標を達成するに当たりトレーニング実施の場における課題設定が必要となるため指導書

等により検討を加えると、まず、「パワーポジションがとれていない」ということに関して、大山(2003d)は、パワーポジションの時に、④左手先は、腕時計を見るように左肩よりも後方に位置させると述べており、こうすることで投げの構えの姿勢における肩の開きが抑えられ、投げ動作の際の肩の回転に伴う加速が十分になるとしている。また、⑤右踵から投擲方向への線上に左つま先が位置することが腰の回転に不可欠で、腰の開きが可能な姿勢をつくるとしている。なおこの時、左足の位置が投擲方向に向かって右側にある場合、腰(骨盤)の回転が著しく制限されてしまうとしている。このような理由から、④⑤の条件を同時に満たすことが、投げ方向への「ため」を生み、力強い投げに繋がるとしている。しかし、KN選手の動作を見ると、これらのパワーポジションが十分に取れていなかった。次に「砲丸を前方に鋭く突き出していない」ということに関して、大山(2004)は、前述の「ため」ができた状態で、右脚の力強い蹴りだしにより投げ方向へ右腰が出ていく。これにより、突き出していく局面で、骨盤と肩の間にある筋肉(体幹・大胸筋)に大きな張力が生まれ、全身がしなった弓のようになり、鋭い突き出しに至るとしている。しかし、この条件についてもKN選手は十分に満たすことができていなかった。

以上のことから、KN選手が投げ動作を改善するためには、まず、グライドからパワーポジションに入った時に、左腕をリラックスさせ、左手先を左肩よりも身体前方に残す(図3の課題①)ことを身につけること。また、右踵から投擲方向への線上に左つま先を位置させる(Heel-Toe Position)(図3の課題②)ことを身につけること。さらには、右脚の力強い押し込みと、それに続く右腰の投擲方向への押し出し、並びに胸の張り出しにより体幹に大きな「しなり」を作る動作(図3の課題③)を身につけること。これら3つの課題が、投げ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ことであると考えた。

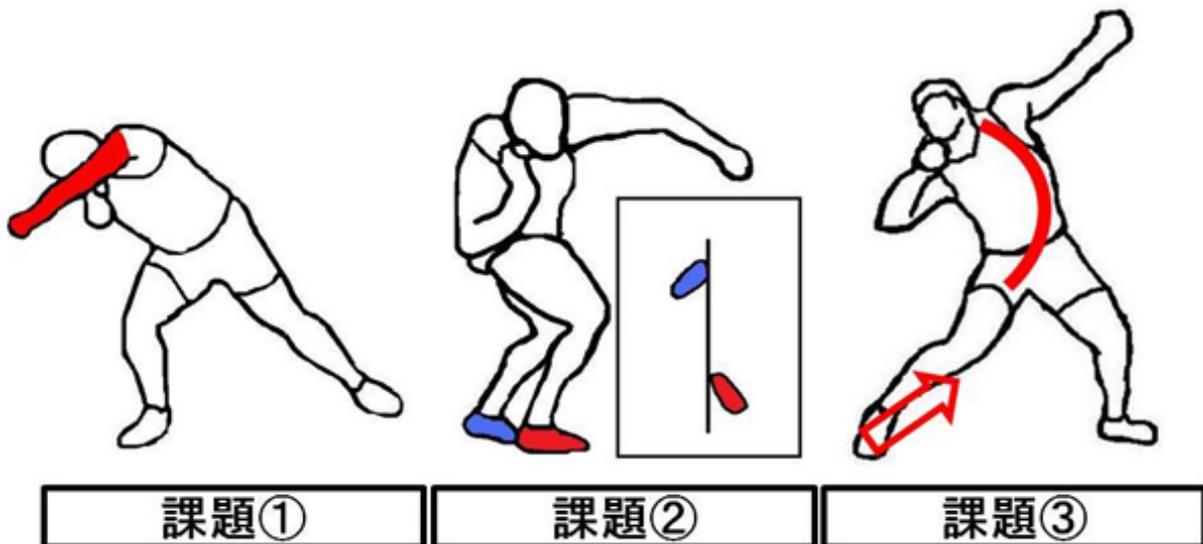


図3 投げ動作改善のためのトレーニング課題

そこで、これらの課題を解決するために3つの投げ動作改善トレーニングを考案した。まず、L字型パワーポジショントレーニングでは、2台のハードルの基底台(幅約5cm)をL字に並べ、その上に両足を置きながら左手を身体前方に残してパワーポジションを取るようにした。その理由として、地面レベルで実施するよりも接地面が狭く不安定な基底台(幅と高さ)を利用することで、パワーポジションを構築するために両脚に適切に乗り込んだバランスの取れた構えを意識しなければいけなくなる。また、基底台が地面レベルよりも若干高め(踏み外しても危険性が低い)であるという段差(基底台のへり)を利用して、地面レベルでは得にくい母指球部分での押し込み意識の獲得と、それに続く同足踵の回し込みにより、自然に、そしてスムーズに投擲方向へと重心が移動しやすくなるためである。これにより、課題①並びに課題②に挙げた感覚をイメージしながら、さらに投げ動作に移行することで、課題③に挙げた右腰を投擲方向へ進めていく動きの感覚を身につけることができるという考えから実施した。次に、台上立ち投げトレーニングは、パワーポジションを台上でとり、その構えから右足を地面に下ろし、地面に右足が接地した瞬間、右脚を投擲方向へ素早く押し込むことで「地面反力」を貰い、続いて体幹と大胸筋の力を効率よく伝える「しなり」動作により、砲丸を力強く突き出すことができるという理由から、課題③に挙げた動きを習得できると考え実施した。最後に、左手ロープリードトレーニングは、パワーポジションをとった時にワイヤを左手で掴むため自然と左手が身体前方に残る。これにより、課題①に挙げた感覚を強制的に体感することができる。さらに、その構えから左腕の力を抜いた状態で右脚の力強い押し込みと、それに続く右腰の投擲方向への押し出し(右脚→右腰→体幹)を行い、それに左腕の引きを連動させていくことで身体の「しなり」を作る動作が意識でき、課題③に挙げた動きを身につけることができるという考えから実施した。

IV. 実施計画

1. 実施期間

本研究では、技術的問題動作を改善するために、まず第1段階(主に、平成21年12月上旬から平成22年3月上旬までを中心に行い、以後も適宜継続)として、L字型パワーポジショントレーニングを週当たり2日～3日の頻度で、投げ練習の前に20回～30回程度実施した。次に、第2段階(主に、平成22年4月上旬から5月中旬までを中心に行い、以後も適宜継続)として、台上立ち投げトレーニングを週当たり2日～3日の頻度で、投げ練習の前に20本程度実施した。さらに、第3段階(主に、平成22年5月中旬から7月中旬までを中心に行い、以後も適宜継続)として、左手ロープリードトレーニングを週当たり2日～3日の頻度で、ウェイトトレーニングの最後に30回程度実施した。なお、**図4**には各投げ動作改善トレーニングの期間を示した。

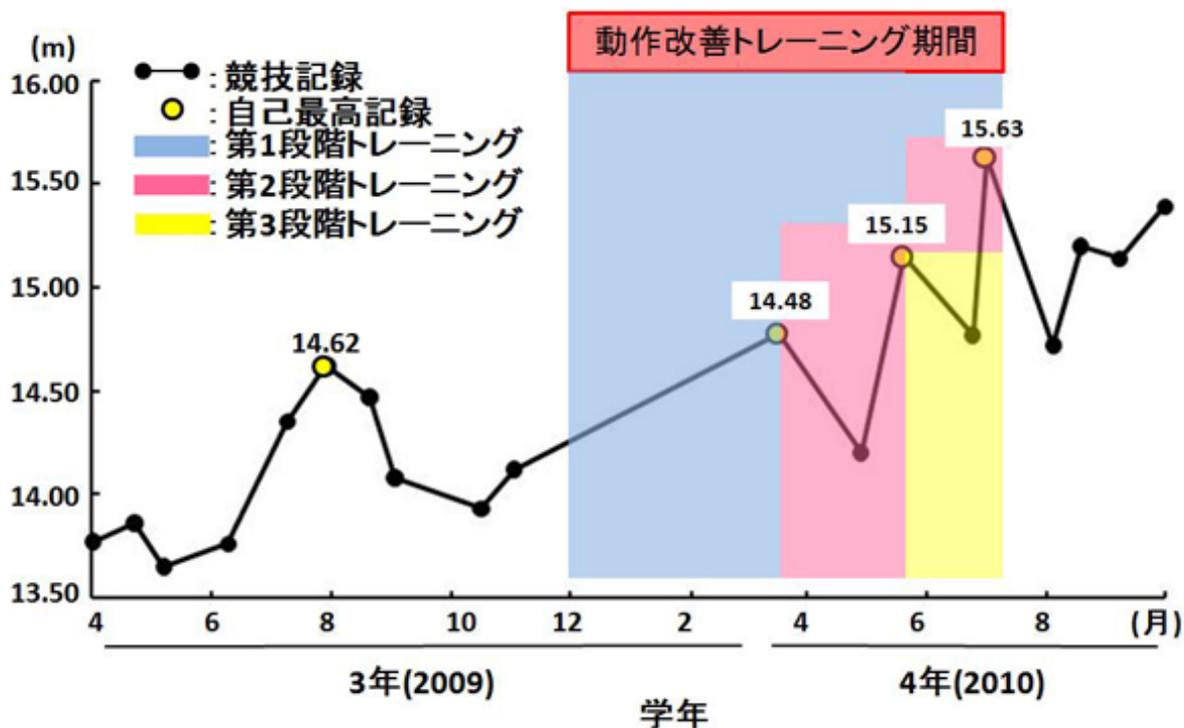


図 4 投げ動作改善のためのトレーニングの期間

2. トレーニング方法

(1) L字型パワーポジショントレーニング (動画 2)

- 1) 2台のハードルの基底台をL字型に並べ、それぞれの基底台上に左右足を置きパワーポジションをとる。
- 2) 続いて、ハードル基底台上でのパワーポジションから基底台のへりを右足母指球で押しながら、右膝→右脚→右腰→大胸筋の順番に投擲に向けていく(動かしていく)意識と左腕の引きを連動させながら投擲腕を突き出すことで投げ動作を行う。このとき、右脚で押しという動きを体感するために、右足踵を回しこみ(投擲方向と逆方向に向け)ながら右足母指球でハードルの基底台のへりを押し込んでいくようにする。これら一連の動きにより、投げ動作における「しなり」を意識することができる。
- 3) なお、右足母指球でハードル基底台のへりを押し込んだとき、右腰が投擲方向に向き、連動する左腕の引きにより大胸筋(体幹含む)が引き伸ばされ、大きな張力(張り)が胸部に蓄積されているかを感じ取る。続く突き出しは、大胸筋(体幹含む)の張力(張り)につづけて右腕(投擲腕)がはじかれるような感覚で動作を行う。
- 4) 突きだし動作終了後は、左体側の軸ができていないかを確認する。それは、前方に設置したハードル基底台上の左脚に体重が乗り、左膝の伸展がみられるかで判断する。

(2) 台上立ち投げトレーニング (動画 3)

- 1) 台は約 10 cmの台高のものを用いた。
- 2) 砲丸は、正しい動作また鋭い突き出しを行うために、正規の重量(一般男子 7.26kg)よりも軽い砲丸(5.7kg、6.3kg)を使用した。
- 3) 台上の隅に左膝を軽く曲げた体勢で立ち、その体勢から右脚を台から下ろして、右足が地面に着いた瞬間に素早く投げ動作を行う。なお、足の接地位置は下腿と地面とが垂直になる位置に下ろす。また、突き出しは、上半身が投擲方向に向くように真っすぐに突き出すことを意識する。その判断として、右脚や右腕が突き出す方向にしっかりと向き、上半身が後傾せずに最後まで突き切きっているかを確認する。
- 4) 投げ終わった後は左脚にも体重を乗せ(おおよそ右脚 2 割程度:左脚 8 割程度の体重配分)、安定した姿勢を取る。なお、この時ふらついて左脚が台から離れたり、砲丸に押し戻される形で身体が後傾しすぎている場合は、突き出しがしっかりとされておらず、投げ動作のバランスが崩れていることになる。

(3)左手ロープーリートレーニング (動画 4)

- 1) ワイヤにかかる板重量は 5 kg~10 kg程度とした。
- 2) 左腕を斜め下に伸ばした直線上にワイヤをセッティングした状態でワイヤの取手を掴みパワーポジションをとる。この時、左腕とワイヤが一直線になりワイヤが緩まないようにする。
- 3) 右足→右膝→体幹→左腕と力を連動させて投げ動作を行う。この時、決して左腕から引き始めるのではなく、右足踵を回しこみ、右脚を投擲方向に押し込みながら右体側は投擲方向に進め、それに連動させて脚や背中 of 力を利用して左腕の引きを行う。
- 4) 体が正面を向いて左腕を左体側に引き寄せたところで動作を止める。右手は顔の横あたりで止め、ワイヤを手の平で押す。このとき左脚に体重移動ができているかを確認する。そこ体勢から、もとのパワーポジションに戻り動作を繰り返す。

V. 展開と結果

KN 選手が実施したL字型パワーポジショントレーニング、台上立ち投げトレーニング、左手ロープーリートレーニングにおけるトレーニングの展開と結果は以下の通りであった。

L字型パワーポジショントレーニングは、取り組みを始めた第1週目から第4週目までは動きに慣れるために、負荷なしで投げ動作を行った。初めのうちは右足をただ回しこめばよいと思っていたため、体が投擲方向に向くだけで、上手く投げ動作まで繋がらなかった。そこで、右足母趾球でハードル基底台のへりを強く押し込みながら、投擲方向に除々に身体を回していくという動作に変えて行うようにした。これにより、第5週目以降は動きにも慣れ、容易に投げ動作ができるようになった。そこでこのトレーニングをさらに発展させ、15 kgのシャフトを両肩に担ぎ(動画 5)、パワーポジションからこれまでと同様の動きを行いながら突き出すタイミングにあわせて両腕でシャフトを頭上に挙上するトレーニングを行った。これは、シャフトを担ぐことによって負荷無しの時よりもバランスが取りづらく

なり、全身のバランスをとって投げ動作を行えるという考えから実施したもので、これにより、投げ動作での体幹や大胸筋のしなりをさらに意識しやすくなった。

この様な L 字型パワーポジショントレーニングを実施した結果、これまで自己最高記録が 14m62cm(2009/7/18、第 4 回鹿屋体育大学陸上競技会(動画 6)であったものが、まだ本格的な試合シーズンに入っていない時期の試合にもかかわらず、14m78cm(2010/3/20、第 1 回春季記録会(動画 7)へと記録を更新することができた。

この時のKN選手の投げ動作を動作改善トレーニング前後で比較すると、まず、パワーポジションに入った時に、左腕が肩のラインよりも身体前方に残せるようになっていた。これにより、上半身の投擲方向への開きが抑えられ、肩の回転を伴った素早い突き出し動作ができるようになっていた。また、パワーポジションにおいて、砲丸、右膝、右足が鉛直線上に位置し、安定した力強い姿勢から投げ動作に移行することができるようになっていた。しかし、パワーポジションでは、課題②にあげた右踵から投擲方向への線上に左つま先を位置させる(Heel-Toe Position)ことが十分に改善されておらず、結果として、腰の回転が不足していることで突き出していき力が右方向に逃げていくような投げ動作になっていた。そこで、この問題動作を改善するために、第 2 段階並びに第 3 段階においても継続して L 字型パワーポジショントレーニング(発展させたトレーニング(動画 5)も含む)を実施していくこととした。

次に、台上立ち投げトレーニングは、取り組み当初は少し高めの台(約 30cm)を用いて実施した。しかし、その台の高さでは、右足を地面に接地した際、右脚に対する衝撃が大きくなり右膝と腰が屈曲しすぎて、投げ動作を行うと下からすくったようになってしまった。台上立ち投げトレーニングで押さえておくべきことは、投げ動作において右脚を投擲方向へ素早く押し込むことで「地面反力」を貰い、続いて体幹と大胸筋の力を効率よく伝える「しなり」動作により、真っすぐ力強く砲丸を突き出すことである。しかし、この台高では狙いとする動作が途切れ上手くできなかった。そこで、台の高さを約 1/3(約 10 cm)にして実施することとした。新しい台高を用いたことで、右足を地面に接地した際、右膝や腰がつぶれることなく地面からの反発も貰え、真っすぐに投げる体勢をとることができるようになった。また、右脚を投げる方向に押し込んでいく感覚もあり、身体の進む方向と投擲腕の突き出す方向が投擲方向に合致するようになった。

この様な台上立ち投げトレーニングを実施した結果、14m78cm(2010/3/20:第 1 回春季記録会(動画 7)であった自己最高記録を、15m15cm(2010/5/17:九州学生陸上競技対校選手権大会・(動画 8)まで伸ばすことに成功した。

この時のKN選手の投げ動作を動作改善トレーニング前後で比較すると、パワーポジションから投げ動作へ移る際の身体の切り返しがより素早くなった。つまり、右脚の力強い押しができるようになったことで、右腰が投擲方向に向き、続く体幹や大胸筋のしなりを伴った動作がこなせるようになってきたということで、身体の右側が投げる方向に向かって真っすぐ出て、投擲腕の素早い突き出しが可能になった。

最後に、左手ロープーリートレーニングは、トレーニング開始当初、ロープーリーではなくケトルを

用いたトレーニングを実施していた。それは、ケトルを使用することによって右足の力強い押し込みと左腕の力強い引きが同時にでき、左腕を引いた後にケトルを手から離すこともできるため、投擲腕の投げ動作を邪魔しないという考えからであった。しかし、実際に 5 kgのケトルを使用したところ、パワーポジションから投げ動作までの右脚の押し込みはできたものの、投げ動作において投擲腕を突き出す際、右脚から左脚へとスムーズな体重移動がしにくく、さらにケトルを左腕で引くとケトルの遠心力で左腕が体から離れてしまうという問題が出現した。実際、砲丸を投げてみると、左腕が身体から離れていく感覚が残り、投げ動作にも悪影響を及ぼした。

そこで、ロープリーを用いたトレーニングを考案し実施することとした。その理由は、ロープリーを用いたトレーニングでは左腕の引き動作が自然な形で行えたためであった。

この様な左手ロープリートレーニングを実施した結果、15m15cm(2010/5/17:九州学生陸上競技対校選手権大会・[動画 8](#))であった自己最高記録が、15m63cm(2010/7/3 :西日本学生陸上競技対校選手権大会・[動画 9](#))へと大きく記録を向上させることに成功した。

この時のKN選手の投げ動作を動作改善トレーニング前後で比較すると、パワーポジションにおいて左腕がリラックスし、続く投げ動作で素早い左腕の引き動作ができるようになったことで投擲腕の突き出しがより素早くなっていた。また、KN選手は 15m63cm を投げた時、脚や体幹による「しなり」動作が上手く繋がるようになり、砲丸を突き出した時の感触が、とても軽いと思うくらい手首や指に負荷を感じなかったと述べている。

これら3つの投げ動作改善トレーニングを継続したことにより、課題②の「右踵から投擲方向への線上に左つま先を位置させる(Heel-Toe Position)」も身につけることができていた。それにより、腰の回転を伴った素早い身体の切り返しが行えるようになっていた。

VI. 総括

本研究において考案し、トレーニング実践の場で実施された投げ動作改善トレーニングは、大学3年次の12月から大学4年次7月までの8カ月間に渡って3段階に分けて行った。

第1段階のL字型パワーポジショントレーニングでは、パワーポジションで左腕が身体前方に残り、これにより、上半身の投擲方向への開きが抑えられ、肩の回転を伴った突き出し動作ができるようになった。また、パワーポジションにおいて、砲丸、右膝、右足が鉛直線上に位置し、安定した力強い姿勢から投げ動作に移行することができるようになっていた。また、第2段階の台上立ち投げトレーニングでは、安定したパワーポジションから突き出しに移行する際の右脚の力強い押しと右脚の素早い切り返しを習得することができた。さらに、砲丸をリリースの瞬間までしっかり突き出す投げが習得できた。そして、第3段階の左手ロープリートレーニングでは、パワーポジションで左腕を身体前方に残すことが更に感じ取れるようになり、左腕がリラックスした状態から素早い左腕の引き動作ができるようになった。このことが、下半身から連動した「しなり」のある動作へと繋がり、素早い突き出しを可能とした。

なお、**表 1**にはKN選手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 KN選手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)	30m SD (秒)	立幅 跳(m)	立五 段跳 (m)	前方投 ※ (m)	後方投 ※ (m)	クリーン (kg)	ベンチ プレス (kg)	スクワット (kg)	砲丸投 の最高 記録(m)
大学 1年次 H19.12	179	87	4.59	2.62	12.13	11.27	12.55	110	135	180	13.72
トレーニ ング前(3年) H21.12	180	95	4.42	2.72	13.10	12.64	13.74	130	155	200	14.62
トレーニ ング後(4年) H22.9	180	97	4.43	2.78	13.20	13.37	14.41	135	170	200	15.63

これを図2のKN選手の大学4年間における砲丸投げの記録の変遷と照らし合わせてみると、大学1年次から3年次までの2年間では、年平均記録が、大学1年次は13m24cm±0.33であったものが、大学3年次には14m06cm±0.31へと82cmの伸びを記録した。このことは、大学入学と共に使用する砲丸の重量が重くなったため、記録を向上させるためには体力の向上が必要となり、その意味で、この2年間での記録の向上は、身体能力(コントロールテスト)値の全ての項目が著しく高まったことと深く関係していると推察された。しかし、大学3年次から4年次までの身体能力(コントロールテスト)値を見ると、砲丸両手前方投並びに後方投とベンチプレスの項目において、体力の向上は認められるものの、スクワットやクリーンなどのその他の項目においては僅かな体力の向上を認めるにすぎなかった。ところが、この1年間の年平均記録の伸びは、大学3年次に14m06±0.31であったものが、大学4年次には15m00±0.40と94cmの伸びを記録した。このことについて、橋本ほか(1991)の報告をもとに考えてみると、砲丸及び上肢の持つ力学的エネルギーの半分以上が脚部や体幹で発揮された力学的エネルギーの流入で、砲丸投げにおける投動作では、脚部や体幹の働きが重要であると述べていることから、脚部の強化種目であるスクワットや下肢と上肢を繋ぐ体幹部の強化種目であるクリーンにおいて、僅かな体力の向上を認めるにすぎなかった大学3年次から4年次にかけての年平均記録の伸びは、本研究で取り組んだ動作改善トレーニングが、脚部や体幹で発揮された力学的エネルギーを上肢や砲丸に効果的に作用させる働き、つまり、池川(1990)が言う、地面反力を利用して伝達してきた力を鞭動作により爆発的に砲丸へ伝えていく能力を高める技術面での動作改善に繋がり、大幅な記録向上に結びついたものと推察される。このことは、KN選手の各投げ動作改善トレーニングにおけるトレーニング前後の動きの変化、さらには動きの主観的発言からも明らかである。

以上のことを踏まえると、これまでに示した基本構想と見通し、それをもとに立案し実施した投げ動作改善トレーニングの方法は、KN選手の投げ動作における技術的問題を改善するための課題

に上げた「グライドからパワーポジションに入った時に、左腕をリラックスさせ、左手先を左肩よりも身体前方に残す(図3の課題①)」、「右踵から投擲方向への線上に左つま先を位置させる(Heel-Toe Position)(図3の課題②)」、「右脚の力強い押し込みと、それに続く右腰の投げ方向への押し出し、並びに胸の張り出しにより体幹に大きな「しなり」を作る動作(図3の課題③)を身につける」という3つのトレーニング課題を改善するためのものとして効果的なトレーニング方法であったと考えられ、動作改善のための取り組みとしても3つの方法論を提示することは有効であったと結論づけられる。

Ⅶ. 文献

- ・ 橋本勲,池上康男,桜井伸二,室伏重信,安藤好郎(1991)砲丸投げにおけるエネルギー発揮に関する研究-脚部及び体幹部の役割について-,*Jap.J.Sports Sci.*10(1):107-113.
- ・ 池川哲史(1990)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,40,(12) : 182
- ・ 池川哲史(1991)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,41,(1) : 232
- ・ 小山裕三(1991)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,41,(8) : 212
- ・ 大山圭悟(2003a)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,53,(8) : 224
- ・ 大山圭悟(2003b)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,53,(10) : 234
- ・ 大山圭悟(2003c)トレーニングワイド,*上競技マガジン*,53,(12) : 178
- ・ 大山圭悟(2003d)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,53,(13) : 174
- ・ 大山圭悟(2004)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,54,(9) : 170
- ・ 大山圭悟(2005)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,55,(7) : 169
- ・ 大山圭悟(2007a)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,57,(7) : 158
- ・ 大山圭悟(2007b)トレーニングワイド,*陸上競技マガジン*,57,(15) : 166
- ・ 桜井伸二(1992)投げる科学.スポーツ科学ライブラリー5,初版,大修館書店.:108-109.
- ・ 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.
- ・ 渋川侃二,吉本修,植屋清見(1968)砲丸投のエネルギー的考察,東京教育大学スポーツ研究所報,6:63-68.
- ・ 植屋清見(1980)砲丸投げの研究,体育の科学,30:487-492.
- ・ 植屋清見(1988)砲丸投げの動作学とその指導,体育の科学,38:112-118.
- ・ 植屋清見,中村和彦(1992)砲丸投,円盤投の動作学, *Jap.J.Sports Sci.*11(10) :615-621.
- ・ 植屋清見(1994)1.砲丸投のバイオメカニクスの分析,世界一流陸上競技者の技術-第3回世界陸上競技選手権大会バイオメカニクス研究班報告書-,砲丸投:日本陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編(佐々木秀幸・小林寛道・阿江通良監修),ベースボール・マガジン社:207-219.