

走幅跳における「骨盤主導型」踏切動作を導くドリルの提案  
—「膝関節主導型」踏切で競技記録が低迷している大学男子走幅跳選手の  
改善事例から—

東畑陽介<sup>1)</sup>, 岡子浩二<sup>2)</sup>, 金高宏文<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>鹿屋体育大学大学院

<sup>2)</sup>筑波大学

<sup>3)</sup>鹿屋体育大学

キーワード: 腰, 膝, 下腿, 前方回転, 新ドリル

**【要旨】**

本研究は、走幅跳において膝関節の屈伸を頼りに(「膝関節主導型」で)踏切動作を行い、競技記録を低迷させている大学男子選手の、競技記録の向上を目指して行った踏切動作改善のための踏切ドリルやその取組過程を明らかにするとともに、取り組んだ踏切ドリルの妥当性や問題、さらに新たな踏切ドリルのトレーニングステップを提案したものである。

考案した踏切ドリルは、「腰で踏切る」こと(「骨盤主導型」踏切)が感覚的に体得できない選手にとって、「膝関節主導型」から「骨盤主導型」の踏切動作へと移行させ、その結果、走幅跳の競技記録の向上も図れる可能性があることが示唆された。

スポーツパフォーマンス研究, 2, 194-206, 2010年, 受付日:2010年7月5日, 受理日:2010年11月16日  
責任著者:金高宏文 〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1 鹿屋体育大学 kintaka@nifs-k.ac.jp

-----

**Drill for teaching a hip-driven take-off in the long jump:  
University male long jumper whose results had been poor  
due to his knee-driven take-off**

Yosuke Tohata<sup>1)</sup>, Koji Zushi<sup>2)</sup>, Hirofumi Kintaka<sup>3)</sup>

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

<sup>2)</sup> University of Tsukuba

<sup>3)</sup> National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key Words: long jump, hip, knee, lower leg, hinged movement, new drill

**[Abstract]**

The present study reports results of use of a drill that was devised for a university male long jumper who had been taking off by only bending and stretching his knee (knee-driven take-off). Because of this inadequate form, his results had been poor. A drill was designed to improve his take-off. The process of training is reported, and problems with and validity of the drill are examined. A new step in training the take-off drill is suggested. The drill focuses on shifting the take-off from knee-driven to hip-driven for long jumpers who had not been able to acquire the feeling of the hip-driven takeoff, so that their results would improve.

## I. 研究の背景と目的

走幅跳では、踏切局面で跳躍の原動力となる助走によって得られた水平速度を可能な限り高く維持すること、かつ、より大きな鉛直速度を獲得し高い重心高を生み出すことが要求される(村木, 1982)。しかしながら、この要求に応えることはなかなか難しく、どちらかというと後者が優先されることになる。

著者は、大学入学後から4年間にわたって走幅跳を専門的に行ってきたが、大学入学当初の踏切動作では、「空中動作を楽に大きく行うために滞空時間を稼ぎたい」という意識で、高く浮くための鉛直速度を獲得しようとしていた。その結果、踏切において必要以上のブレーキのために減速してしまい、跳躍距離が出ない試技が多かった。また、逆に助走の水平速度に打ち勝てず一瞬で地面に大きな力を加えられないため、鉛直速度が足りない低空飛行となる試技(動画 1)なども多かった。そのような試技では、踏切脚の膝関節の屈伸で力を獲得するような動き(膝関節主導型踏切)になり、助走速度を活かすことができていなかった。

しかし、国内トップレベルの選手の踏切を見る機会が増え、注意して見てみると、彼らは、膝関節の屈伸に頼らず、助走で得られた水平速度を効率良く鉛直方向に変換するために、腰(骨盤)を主導源として踏切っている(骨盤主導型踏切, 小森 2009, 動画 7)こと(イメージ)に気がついた。しかし、その重要性は認識できたものの、身体感覚や運動想像力が優れていない著者にとって、イメージで運動プログラムを修正するのは難しく、「腰で踏切る」動作を身につけることはできなかった。また、「これをすればよい」という明確なトレーニング手段がわからず、関子(2003)が述べているように、目的とする動きを引き出すための数種類の補助運動を創造し、順序良く実施させ、運動プログラムを強制的に書き換える必要があった。

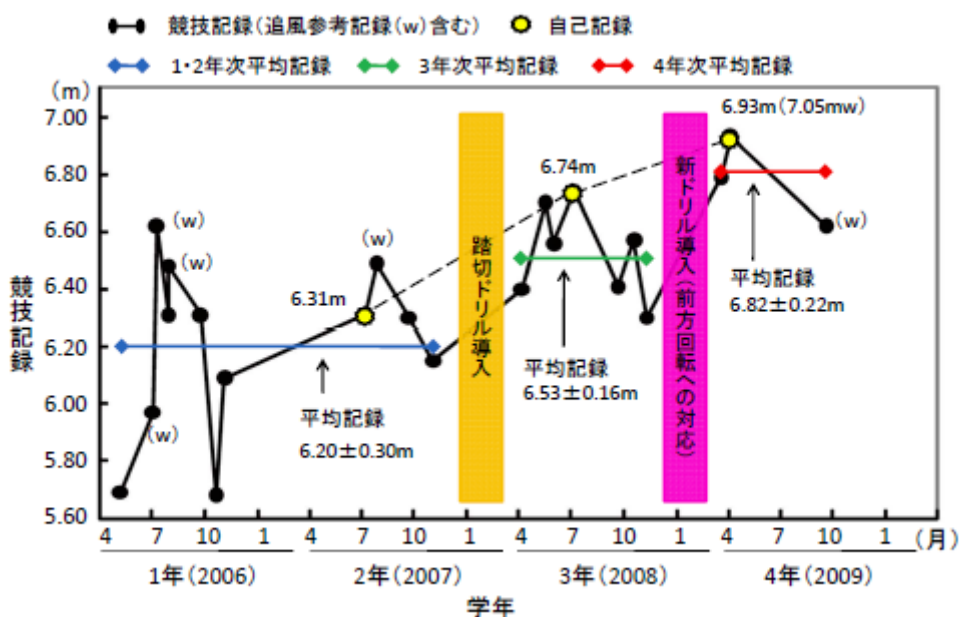


図 1. 大学4年間における記録の変遷

そのため、著者は大学 2 年次後半から試行錯誤を繰り返しながら、腰を効果的に利用して踏切るための踏切ドリルを考案し、トレーニングに導入した。その結果、著者は踏切動作を改善することができ、2 年次まで 6m31 と低迷していた競技記録を 3 年次に 6m74 へと向上させた。さらに 4 年次には 6m93 (7m05w) へと向上させるに至った(図 1)。

そこで本研究は、著者自身が走幅跳の競技記録向上を目指して行った踏切動作改善のためのドリル(以降、踏切ドリル)やその取組過程を明らかにするとともに、取り組んだ踏切ドリルの妥当性や問題、さらに新たな踏切ドリルのトレーニングステップを提案するものである。

## II. 事例の概要

### 1. 対象選手の特徴と踏切ドリル開発の経緯

本研究で分析対象となった選手は著者自身である。陸上競技歴は、小学校 2 年から大学 4 年までの 15 年間で、大学入学以前は、混成競技など様々な種目を行い、大学入学と同時に走幅跳を専門種目とした。大学入学当初から大学 2 年次の踏切ドリルを導入するまでは、6m31 の公認記録(平均記録 6m20 ± 0m30)しかない程度の実力であった。

大学入学直後における走幅跳の踏切動作は、現時点で考えると非常に未熟なものであった。それは、『身体における「ばね」(以後、「ばね」とする)』に対するイメージが、縮こまっているものが「ビヨーン、ビヨーン」と柔らかく伸びのあるような感じのもの(図 2, 左)で、足関節や膝関節の屈伸により伸び上がるような踏切動作となっていた。そのため、踏切接地時間が長くなり、助走速度を効率よく活かすことができずに競技記録の低迷を招いていたものと考えられる。

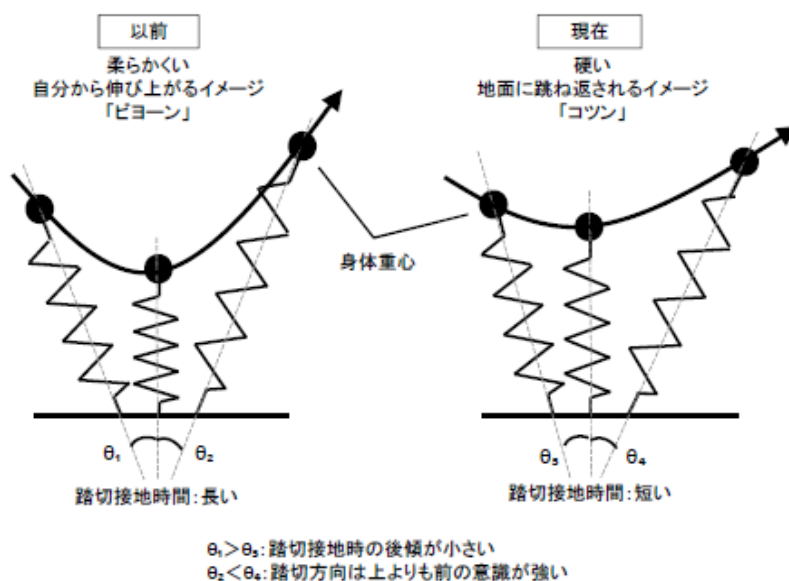


図 2. 「ばね」に対するイメージの変化

その後、「ばね」に対するイメージはゴルフボールのように硬く跳ね返る感じ(図 2, 右)に変わった。また、コーチや先輩の指導において、助走速度を活かし効率の良い踏切動作を行うためには、膝関節や足関節の屈伸に依存したものではなく、股関節が優位に働くように大きな筋群の集まる腰(骨盤)を用いること、つまり「腰で踏切る」ことが重要であることを認識した。さらに、他の走幅跳選手と比較するとスプリント能力が劣るため、踏切動作を改善させることが跳躍距離獲得に向けて急務であった。しかし、大転子以下の下肢だけで動くのではなく、腸骨稜や上前腸骨棘から動き出さなくてはならないということを頭では理解してはいるものの、体現することができずにいた。

このような現状から脱出するため、著者は、腰を主動源として踏切が行える、すなわち、骨盤の上下運動(図 3)を効果的に用いた踏切が行えるようにするため、踏切脚の下腿を鉛直に落とし他の関節を配置することを狙った踏切ドリルを考案し、トレーニングに導入した。

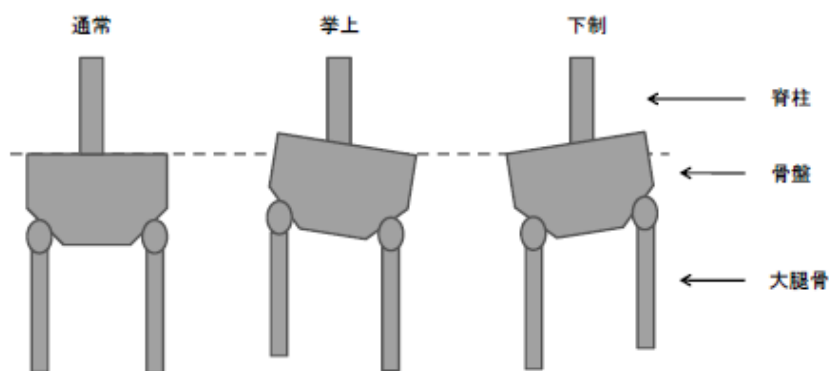


図 3. 骨盤の上下運動

## 2. 考案した踏切ドリル

### (1) 基本構想及びトレーニングに用いたドリル

#### 1) 腰(骨盤)への意識づけと腰の柔軟性の獲得

著者の腰(骨盤)に対する意識は非常に低く、むしろ、無かったというべき程度であった。「走る・跳ぶ」という運動は、当たり前のように脚を前後に動かすことによって行われるものであると考えていた。つまり、股関節の大転子以下の下肢の運動により、大腿を前後させることで運動を行っていた。その運動が自動化されていたため、腰から動かそうとしても動かすことが困難な状況であった。

そこで、大転子以下の下肢だけではなく、腸骨稜あたりを起点として下肢を動かすことを意識した骨盤主導型の動作を獲得するためのドリルトレーニングの実施が必要であるという考えに至った。

#### ① 骨盤柔軟運動(図 4・[動画 2](#))

この運動は、階段や台などの段差を利用して行った。まず、片脚立位姿勢をとり遊離脚は段の低い方へ浮かせておいた。遊離脚側の腰を引き上げてその後押し下げ、また引き上げ…ということを繰り返し行った。つまり、骨盤の片側を上下に運動させ、骨盤の側方傾斜を連続して作り出すようにした。実施の際は、上体が前・後傾しないようにしっかりと軸を作り、支持脚の膝が曲がらない(む

しろ伸ばし切っておく)ようにし、遊離脚は脱力することで「ぶらあ～」とさせておいた。そして、腸骨稜を可能な限り引き上げ、その周辺に「ギュウッ」とした窮屈な感じを得られるようにし、引き続いて、可能な限り押し下げることによって支持脚側の腸骨稜周辺が窮屈になるようにして行った。始めのうちは、「ギュウッ」という感覚を大事にしながらかゆっくろと行い、慣れてきてからは骨盤の片側を上下させるテンポを上げリズムよく行った。左右各 10—20 回程度を 2—3 セット実施した。

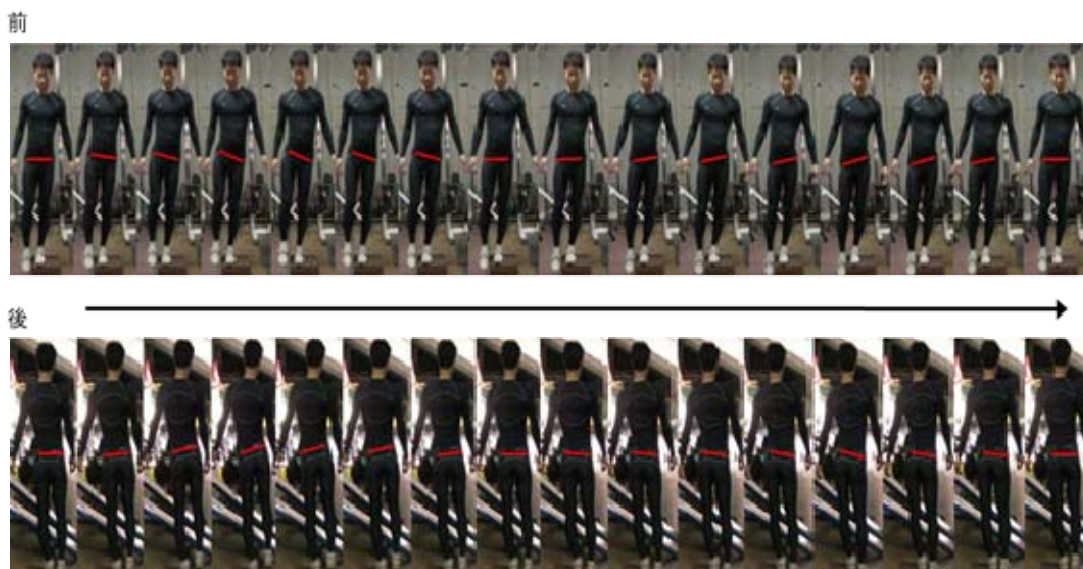


図 4. 骨盤柔軟運動

これにより、腰から動かすことの意識が持て、骨盤を引き上げるための筋肉に対するストレッチ効果や補強効果を見込むこともでき、骨盤の可動域が大きくなると考えた。

## 2) 踏切姿勢及び腰で踏む動作の獲得

腰への意識づけができ、骨盤の柔軟性を高めることができたならば、次は、実際の踏切姿勢を作っていく必要がある。

踏切脚側の腰を腸骨稜・上前腸骨棘から引き上げ、その引き上げた状態を維持したまま接地すること、また、それを効果的に利用できる踏切姿勢を作るためのドリルトレーニングの実施が必要であるという考えに至った。

踏切では、踏切後半の下肢の伸展によって身体を上方に持ち上げているように見えるが、阿江ほか(1989)や志賀・尾縣(2004)の研究によれば、踏切前半局面(踏切接地から膝関節最大屈曲時まで)において、鉛直速度の獲得が約 70%にまで達することが報告されている。また、踏切前半局面で踏切脚の膝関節が急激に屈曲することは、踏切接地時間の増大を招き水平速度の減少率が高くなること、つまり、跳躍距離獲得に最も重要とされる身体の離陸時の初速度が失われることになる。さらに、深代ほか(1994)は、最大屈曲時の膝角度と鉛直速度の間に有意な相関が認められたと報告しており、小山ほか(2008a, 2008b)も、離陸時の鉛直速度に影響するのは踏切前半で獲得

する鉛直速度であり、踏切後半のものではないことは重要な点であると指摘している。

そこで、踏切前半局面にポイントを置いたドリルトレーニングを考案した。また、そのドリルを発展させ、地面を踏む、そして軽く跳ぶという流れを立てた。

① 踏切姿勢作り(図 5・動画 3)

踏切脚を上げてリラックスさせた構えから、プラスチック容器(深さ約 10cm・奥行き約 30cm・横幅約 20cm)に真下に落とすことで、鉛直方向の地面反力を効果的に受けられる姿勢を作るようにした。前後左右に踏切接地位置がずれると容器の壁に接触することや、底板があることでブレーキの大きい突っ張った動作をすると容器が滑ってしまうため、踏切脚の動かし方について、自分の感覚と実際とのずれを理解・把握しやすいという利点がある。以降のドリルについても同様の理由からこの容器を用いて実施した。この運動のポイントは、踏切脚の大転子からではなく、腸骨稜・上前腸骨棘から腰を引き上げ、踏切足が接地しても腰が引き上げられた状態を維持しておくことである。この際、腰が落ちて猫背にならないようにするために、骨盤を前傾させておいた。また、踏切足が接地する際、下腿は地面に対して垂直に立たせ、膝は軽く曲がった状態になるようにした。さらに、接地の際、踏切脚側の股関節が伸展しきらない(突っ立った状態にならない)ように含みを持たせながら、上体が後方へ残ることがないように乗り込んでいくことにも注意した。失敗例としては、踏切脚を引き戻す動作や突っ張る動作、また、足首よりも膝が前方へ出ることにつぶれた動作になることが挙げられる。全身鏡を見て姿勢の確認をしながら、納得のいくまで繰り返し行った。身体バランスの極端な偏りの防止やスプリント運動への転移効果を期待し、踏切脚だけでなく逆脚についても同様に行った。

横



前



図 5. 踏切姿勢作り

② 踏みつけ運動(図 6・動画 4)

この運動は、踏切姿勢作りの延長に位置づけて行ったものである。踏切姿勢作りの実施ポイントを押さえながら、踏切脚の接地後に地面を踏みしめることを強調した。地面を踏みつけて足跡をつけるようなイメージや、踏切脚の下腿を印鑑にみたてて判を押すようなイメージ、あるいは空き缶に足

を乗せ真下につぶす感じで、「ギュッ」または「グッ」という感覚で地面を踏みつけるような意識で行った。この際、下腿が前方に倒れすぎると、膝関節の屈伸が誘発されてしまうため、地面に対して下腿が垂直に立っているように維持し、主に中(小)臀筋から発揮した力を踝の真下に伝えるような感じで行った。また、踏みつけることを意識するあまり、上体が過剰に前屈しない(かぶり過ぎない)ように注意した。回数をこなすことよりも正確に行うことを第一として、左右各 10 回を 3 セット程度実施した。



図 6. 踏みつけ運動

### ③ その場踏切(図 7・動画 5)

踏みつけ運動により、腰で地面に力を加える感覚を養うことができたならば、踏切姿勢作り、踏みつけ運動から連続して踏切までを一気に行った。この際、軸が崩れないように意識した。また、高く跳ぶことよりも力の伝わり方をイメージし、踏みつけ運動と同様の感覚で中(小)臀筋から筋力発揮がなされていることを感じながら行った。膝関節や足関節の伸展で跳ぶのではなく、より良い動作の結果として(ついでに)伸展しているという考えを持って行った。踏切脚の膝関節をやや固定し、過剰な屈曲が発生しないように注意しながら、足裏全体で地面を捉えるように意識した。これを、左右各 10 回程度実施した。



図 7. その場踏切

これらによって、膝関節の屈伸ではなく、主として、骨盤の上下運動によって地面を「腰で踏み」身体を上昇させる動作を獲得できるという仮説を設けた。



### 3) 踏切動作の習得

以上の経過をたどると、骨盤主導型の「腰で踏む」動作が獲得されると考えられる。しかし、それが獲得されたならば、次の段階として助走を用いた踏切動作へと移行させていくことが重要である。

#### ① 4 歩踏切(図 8・動画 6)

この運動は、4 歩助走での踏切を行うものである。従来の膝関節主導型の踏切動作では、膝関節の屈伸が大きくなってしまい、これでは前述した通り、跳躍距離を獲得するには負の影響(踏切接地時間の増大、助走速度の過剰な減速、身体離陸時の初速の損失)が大きい。また、短助走や中助走による跳躍には対応できたとしても、全助走における高い速度では、短時間により集中的に爆発的な筋力発揮が求められるため、つぶれた踏切動作や十分に踏切ることができずに抜けた跳躍になるなど、対応できない可能性が極めて高い。

ここでのポイントは、踏切一步前で過度に後傾せず、上体が踏切脚へスムーズに乗り込んでいくように意識した。また、骨盤主導で踏切ることができているか確認するため、「ポーン」と軽い感じで楽に跳び上がれているかどうかを適宜確認しながら行った。



図 8. 4 歩(6 歩)踏切

#### ② 6 歩踏切(図 8・動画 6)

6 歩助走では、実施上のポイントにおいて 4 歩の踏切ドリルと大きく変わることはない。しかし、歩数が 2 歩増えることで助走速度も高くなる分難易度は上がり、一つ一つの動きを正確かつ素早く行うことが求められる。

これらにより、踏切局面だけでなく踏切準備局面を含めた踏切動作一連における身体のより良い扱い方を導き出すことができるという仮説を設けた。

### (2) 実施計画

トレーニングは、「腰から動かす」・「腰で力を受ける」・「腰で踏切る」という「骨盤主導型」の動作を頭の中で理解した上で行われた。大学 2 年次の 2 月から 3 年次の 4 月までの約 3 ヶ月間、1 回につき 30—60 分程度で週 2—3 回の割合で行い、ウォーミングアップやピットでの跳躍練習の前に組み込んだ。前述の各ドリルは、図 9 に示したステップに沿って実施した。

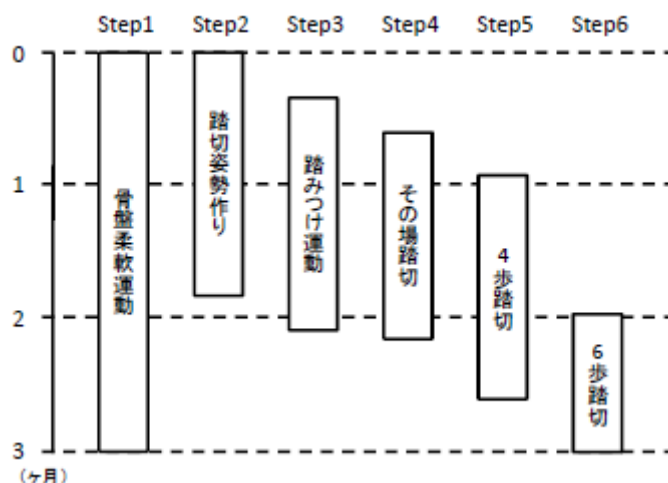


図 9. 実施した踏切ドリルのステップ

### 3. 踏切ドリル導入後のトレーニング経過及び走幅跳のパフォーマンスの変化

本研究で考案・実施された踏切ドリルは、2年次の2月から3ヶ月間にわたって図9のステップに沿って段階的に行われた。

ステップ1の骨盤柔軟運動(図4・[動画2](#))は、ウォーミングアップの際にストレッチ運動も兼ねて行った。2週間くらい経つと腰への意識も十分植えつけることができ、楽に骨盤を上下させられるようになった。ステップ2の踏切姿勢作り(図5・[動画3](#))では、実施当初は、踏切脚を引き戻す動作が顕著に表れ、股関節も伸展して腰に含み(股関節に適度な屈曲)を持たせることができなかった。また、容器の壁に足が当たることも多かった。しかし、正しい動作を納得のいくまで徹底的に繰り返し、自動的に行えるようにした。

そして、ステップ2の踏切姿勢作りとほぼ同時進行で、ステップ3の踏みつけ運動(図6・[動画4](#))及びステップ4のその場踏切(図7・[動画5](#))を実施したが、始めのうちは膝が前方へ出てしまい、一度膝で力を吸収してから伸展することで跳ぶ動きが出現していた。しかし、腰で踏む感覚をつかんだからは、膝関節の角度を固定したままで「グツ」と踏切ができるようになった。

その後は、実戦的な踏切動作を習得するため、ステップ5・6の4歩や6歩助走での踏切(図8・[動画6](#))へと段階的に進めていった。その際、容器の存在を必要以上に感じてしまい、踏切1歩前から踏切にかけて一瞬止まるような感覚があった。そのため、容器の中へ踏切足を「そおっと入れにいく」ような感じとなっていた。しかし、慣れてくるとスムーズに踏切に入れるようになった。また、「なんか違うな」と感じたときはステップを戻するなどして動作の確認を挟みながら実施した。

これらの一連の踏切ドリルの結果、踏切動作は大きな変容を遂げ、図1で示したように、2年次まで6m31と低迷していた競技記録を3年次シーズンでは6m74へと向上させることに成功し、各年次の平均記録も向上した。

2年次までの踏切動作では、下肢の関節の伸展により伸び上がるようなばねのイメージを持って行っており、また、踏切準備期における振上脚の引き戻し動作が遅れていた。そして、上体の後傾

も大きく、踏切板に向かって踏切脚が突き刺さるような感じで突っ張った踏切になっていた。そのため、つぶれて膝関節の屈伸に依存することになり、必要以上の水平速度のブレーキロスを引き起こしてしまっていた。

しかし、踏切ドリル導入後の踏切動作(動画 7)では、下腿はほぼ鉛直に接地されており、上体も踏切脚に乗り込むことができている。また、踏切脚の膝関節は大きく屈曲しつぶれることなく、固定されることにより腰で力を受け止めて跳ね返す動作に変容していた。そのため、重心移動も滑らかになり、助走で得られた水平速度を過剰に失うことなく鉛直速度に変換でき、「膝関節主導型」から「骨盤主導型」へと変化することで、効果的な踏切動作を習得したことが確認できる。

しかし、本ドリルは踏切動作の修正やそれに伴う競技記録の向上に貢献した一方で、一時的に競技記録が停滞した時期(3年次9—10月頃)もあった。その原因として考えられた問題点は、助走速度を活かし、鉛直方向への推進力を得られる踏切動作となった半面、空中へ飛び出した後の前方回転に対応できず、安定した空中姿勢がとれない(動画 8)ことであった。考案した踏切ドリルは、主に踏切脚のコントロールに重点を置き、腰で踏切る動作の習得を目指したものであったため、振上脚への意識が薄らぎ、上記の問題を派生させたと考えられる。さらに競技記録を向上させるため、飛び出し後の前方回転に対応できる着地動作へと移行できるようにすることが必要であった。

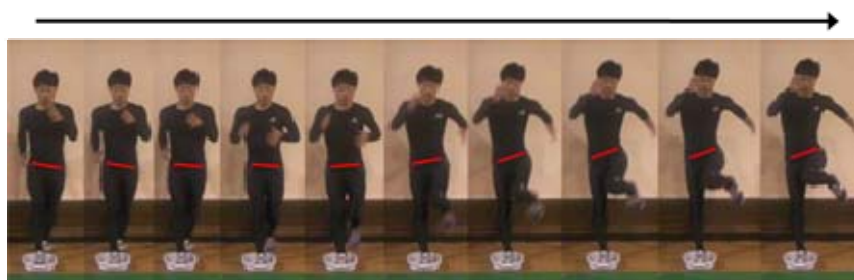


図 10. 振上脚引上げ運動

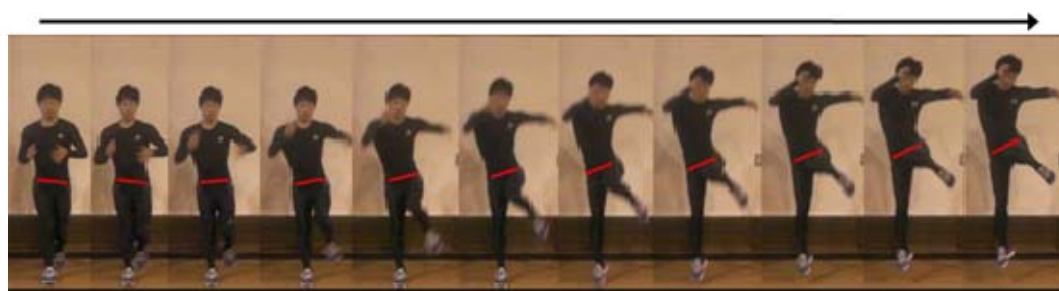


図 11. 振上脚ジャンプ

そこで、3年次の2月中旬から1ヶ月間、新たに追加ドリルを実施し、踏切脚で踏み込むことだけでなく、振上脚側の腰を引き上げる動作の習得に力を入れた。その方法として、振上脚の踵を少し外側に出して引き上げる(図 10・動画 9, 図 11・動画 10)ように意識して行った。そうすることで、振上げ脚側の骨盤が突き上げられる感じが得られ、踏切脚で地面を踏むことと振上脚で身体を引き

上げることのタイミングが合うようになった。その結果、4年次シーズンでは、空中での前方回転を抑えることができるようになったことから適切な着地姿勢へ移ることが可能となり、最終的に 6m93 (7m05w, [動画 11](#)) へと競技記録が向上した。

### Ⅲ. 考察

#### 1. 考案した踏切ドリルの妥当性と改善策

前述の通り、本研究で著者自身が当初考案した計 6 ステップに及ぶ踏切ドリルは、走幅跳の踏切動作を「膝関節主導型」から「骨盤主導型」へ移行させ、競技記録も向上させたことから、妥当なものであったと考えられる。しかし、その副作用として踏切離地後の前方回転に対応できないという問題点を発生させ、一時的に競技記録を停滞させることにもつながった。そこで、この問題を踏まえた上で、短期間で競技記録を向上させるために、新たに踏切ドリルのステップ案を立案する必要がある。

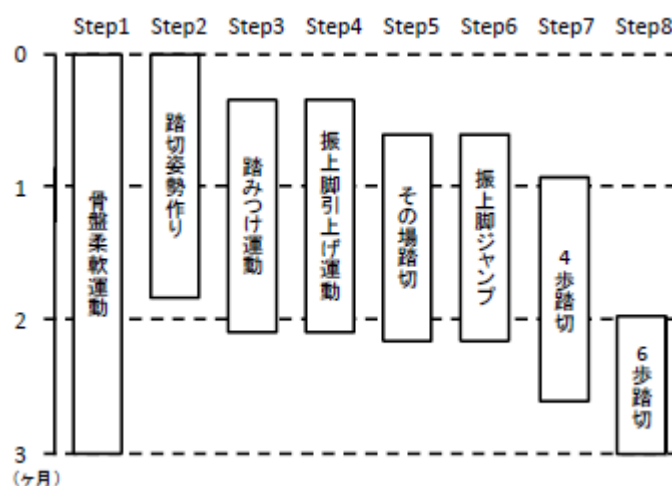


図 12. 踏切ドリルの新たなステップ案

そこで、図 12 は、踏切動作改善のための新たな踏切ドリルのステップ案である。これは、当初の 6 ステップに新たに取り入れた 2 ステップ(図 10・動画 9, 図 11・動画 10)を組み込んだもので、ステップ 3・4 において踏みつけ運動と振上脚引上げ運動を同時に実施し、さらにステップ 5・6 においてその場踏切と振上脚ジャンプを同時進行するというものである。当初は踏切脚で地面を踏むことだけを念頭に置いていたが、振上脚の引上げも分習的に併せて行うことで、次のステップ 7・8 の 4 歩あるいは 6 歩助走での踏切練習に移行しやすく、大きな効果を得られると考えられる

#### 2. トレーニングに用いた容器の改良の必要性

本事例のトレーニングでは、深さ約 10cm・奥行き約 30cm・横幅約 20cm のプラスチック製の容器を用いた。これは、容器の高さや底板があることで、主観的な感覚と実際とのずれを認識しやすいという利点から用いた。

しかし、助走をつけての踏切練習では、実施初期は容器の存在を必要以上に感じ容器を見過ぎてしまい、踏切前に一瞬止まるようなゆったりとした感覚があり、いわゆる「間延び」が起りやすかった。また、プラスチック製の容器で底板もあったため、スパイクを着用した中でのトレーニングを行うことはできなかった。

そこで、容器に対して過剰な意識をしないように高さの低い容器を用いる、または、正確な踏切姿勢や踏切動作ができるようになったら、足が一足入る程度の囲いをスポンジ等の柔らかい素材で作製し、スパイク着用での実施が可能な状態でより質を高めて実施するなど、個人差や状況に応じて道具を工夫することが必要であると考えた。

また、踏切では体重の何倍もの力が加わるため、プラスチック製の容器は容易に破損する。そのため、安全管理には十分配慮して実施することが重要である。

#### IV. まとめ

考案した踏切ドリルは、「腰で踏切る」ことが感覚的に体得できない選手にとって、「膝関節主導型」から「骨盤主導型」の踏切動作へと移行させることに有効な改善法であろう。その結果、走幅跳の競技記録の向上も図れる可能性がある。

その一方で、考案した踏切ドリルには副作用もあり、それを取り除くため、振上脚のドリルも併せて実施することが重要であるだろう。

#### V. 引用・参考文献

- ・ 阿江通良 (2005) 骨盤をうまく使うと何が変わるのか. トレーニングジャーナル, 314:12—15.
- ・ 阿江通良, 村木征人, 石川信治, 金高宏文, 伊藤信之 (1989) トルク及びパワーからみた走幅跳における踏切脚筋群の機能. 陸上競技紀要, 2:2—9.
- ・ 深代千之, 若山章信, 小嶋俊久, 伊藤信之, 新井健之, 飯干明, 淵本隆之, 湯海鵬 (1994) 走幅跳のバイオメカニクス. 世界一流陸上競技者の技術. ベースボールマガジン社, pp131—151.
- ・ 小林寛道 (2001) ランニングパフォーマンスを高めるスポーツ動作の創造. 杏林書院.
- ・ 小森大輔, 関子浩二 (2009) 腰の動きに着目した走幅跳の踏切技術の改善法. スポーツパフォーマンス研究, 1:1—7.
- ・ 小山宏之, 阿江通良, 村木有也, 高本恵美, 永原隆, 吉原礼, 大島雄治 (2008a) 第 11 回世界陸上大阪大会における男女走幅跳のバイオメカニクスの分析. 陸上競技研究紀要, 4:104—114.
- ・ 小山宏之, 村木有也, 阿江通良 (2008b) 大阪世界陸上大会男子走幅跳選手の踏切動作のバイオメカニクス. バイオメカニクス研究, 12(2):127—133.
- ・ 松尾彰文 (2006) 走動作の骨盤と肩の動き. 体育の科学, 56(3):162—167.
- ・ 村木征人 (1982) 現代スポーツコーチ実践講座 2 陸上競技(フィールド). ぎょうせい, pp220—

277.

- 志賀充, 尾縣貢 (2004) 走幅跳競技者の下肢筋力と踏切中のキネマティクス及びキネティクスの関係—膝関節と股関節に着目して—. 体力科学, 53:157—166.
- 関子浩二 (2003) スポーツ練習による動きが変容する要因—体力要因と技術要因に関する相互関係—. バイオメカニクス研究, 7(4):303—312.