

走幅跳における傾斜ボックスを用いた踏切動作の改善事例 — 意図的な動作改善が苦手な大学女子走幅跳競技者の指導実践より —

小森大輔¹⁾, 宮下菜央²⁾, 松村勲¹⁾, 瓜田吉久¹⁾, 金高宏文¹⁾, 近藤亮介³⁾

¹⁾ 鹿屋体育大学スポーツ・武道実践科学系

²⁾ 鹿屋体育大学体育学部スポーツ総合課程

³⁾ 神戸大学大学院人間発達環境学研究科

キーワード: 走幅跳, 踏切動作, 傾斜ボックス, 膝関節主動, 股関節主動

【要 旨】

本研究は、走幅跳において膝関節主動の踏切動作によって競技記録を低迷させている学生女子競技者に対して、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指導事例を提示し、その取組の妥当性を検討したものである。記録低迷の原因を膝関節主動の踏切動作であると仮説を立て、股関節主動の踏切動作を導くためのトレーニングを考案し、実践させた。約6ヶ月のトレーニングを継続した結果、股関節主動の踏切動作を習得し、走幅跳の競技記録が5.39mから5.61mへ向上した。これに加えて、助走のリズムと空中フォームも改善した。考案したトレーニングは、股関節主動の踏切動作を導き出し、走幅跳の踏切動作を改善する手段の一つとなる可能性が示唆された。

スポーツパフォーマンス研究, 9, 211-226, 2017年, 受付日: 2016年11月1日, 受理日: 2017年4月28日

責任著者: 小森大輔 891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1番 komori@nifs-k.ac.jp

Improvement of the takeoff motion in the long jump after practice with an inclined box: an unskilled university woman jumper

Daisuke Komoru¹⁾, Nao Miyashita²⁾, Isao Matsumura¹⁾, Yoshihisa Urita¹⁾,

Hirofumi Kintaka¹⁾, Ryosuke Kondo³⁾

¹⁾ National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

²⁾ Faculty of Physical Education, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

³⁾ Graduate School, Kobe University

Key Words: long jump, takeoff motion, inclined box, dependence on knees,
dependence on hips

[Abstract]

The present study examined the feasibility of improving the record of a university woman long jumper whose results in jumping competitions had failed to improve due to her using an incorrect takeoff motion that depended too much on her knees. She used a new training method for her takeoff that changed her motion so that it depended on her hips rather than her knees. After of 6 months of training with this method, she acquired the new takeoff motion, and her results in the long jump improved from 5.39 m to 5.61 m. Furthermore, the rhythm of her approach on the runway and her aerial form also improved. These results suggest that the new training method may be a useful way for jumpers to acquire a hip-dependent takeoff and to improve their takeoff motion in the long jump more generally.

I. 問題提起

近年、各競技種目における競技パフォーマンス向上を目指した実践事例の報告がなされるようになってきた(蔭山・前田, 2013; 青木ほか, 2014; 山口ほか, 2015). その中で、走幅跳に着目すると(小森・図子, 2009; 東畑ほか, 2010; 佐渡, 2013), これらの多くが目指す目標像を競技者自身が比較的容易に理解し、四肢等の動作を意図的に操作しながら、円滑に体得し、競技パフォーマンスを改善したものと考えられる.

筆者は、走幅跳競技者を経た後、大学での学生跳躍競技者の指導をするようになって 2 年の経験を有している. そのような指導経験の中で、筆者が指導する学生女子走幅跳競技者で目標となる踏切動作を提示しても、なかなかうまく伝わらず、容易には動作改善ができない状況に遭遇した. その女子競技者は、踏切で大きなブレーキがかかり、上方向へ跳び出し、前方向へ跳び出せず、その結果跳躍距離を獲得できないでいた. 筆者は、対象者にとって、細かい四肢等の動作を意図的に操作できる身体知(金子, 2005)が充分育っていないと考えた. そこで、四肢等の動作を意図的に操作するよりも、運動の外的環境を制御して対象者が意図しなくても目標とする踏切動作を導き出し、その後に動作のポイントを理解していくトレーニングが必要だと考えた. そして、女子競技者の現状と目標像とのズレの関係から、図 1 および動画 1 に示すようなボックスを用いたトレーニング(以降、踏切型ボックストレーニングとする)を考案した. そして、大学 2 年 4 月から約 6 ヶ月のトレーニングを実践した結果、高校 3 年 6 月から大学 2 年 8 月まで 2 年間停滞した自己記録を 5.39m(+1.7m)から 5.50m(+1.7m)へ、追風参考ながら 5.61m(+2.8m)へと大きく更新することができた.

走幅跳の指導書や研究において一般的な練習方法に関する知見はあるものの、指導者が実際に直面した課題に対する試行錯誤や対処についての知見や事例報告はほとんどない. 筆者の取組は、四肢等の動作を意図的に操作することが苦手な競技者の踏切動作の改善法を示した興味深い事例と考えられる.

そこで、本研究では走幅跳における踏切動作改善を目的として考案した踏切型ボックストレーニングの指導実践事例を提示し、その動作改善課題の妥当性やトレーニング・指導の留意点について検討し、指導への有益な知見を導くことを目的とした.



図1. 踏切型ボックストレーニングの様子(大学3年次に実施した試技)

II. 研究方法

本研究では、以下の内容について提示することとした。

1. 女子学生競技者の特性等: 身体特性および競技歴, 指導者の競技歴および指導歴を示す。
2. 指導構想と見通し: 指導の目標像との比較から現状を分析・評価し, その改善の方向性と柱となる改善手段・方法等を示す。
3. トレーニングの実施計画と実施状況: 実施期間, トレーニング内容, 実施状況を示す。
4. 走幅跳の記録の変化: 公式試合における競技会の最高記録を示す。
5. 踏切および踏切準備における動作と実施感の変容: 踏切 1 歩前から踏切離地直後までについてトレーニング前後の典型例を示す。

また, 事例を提示する上で必要と思われるコントロールテスト値(加速走, 立五段跳, クリーン)や体重・体脂肪率についても事例提示期間のものを示すこととした。体重・体脂肪率は TANITA 社製(BC-118E)を用いてインピーダンス法で算出した。なお, 走幅跳の踏切動作については連続写真で示すこととした。連続写真の作成においては, 全試合映像(Panasonic 社製デジタルビデオカメラ HX-WA20, 毎秒 60 フレーム, シャッタースピード 1/500)の中から踏切板の位置が審判や日除け用の傘で隠れることなく, 最も良い記録を出した試技を用いた。トレーニング前の試技は 4.76m(+0.5m, [動画 2](#)), トレーニング後の試技は 5.46m(+2.5m, [動画 3](#))の試技を用いた。

III. 事例提示

1. 女子学生競技者の特性等

対象者は, K 大学陸上競技部跳躍・混成ブロックに所属し, 走幅跳を専門とする 19 歳の女子学生 1 名とした。身体特性として, 身長は 1.66m, 体重は改善前が 56.1kg, 改善後は 52.1kg であった。対象者の競技経験年数は, 高校 2 年次から大学 2 年次(当時)までの 4 年間であった。当該 4 年間の走幅跳の記録変遷は表 1 に示す通りである。対象者は高校 2 年次から走幅跳を専門としており, 高校までの最高記録は 5.39m(+1.7m), 大学 1 年次における最高記録は 5.13m(+0.4m)であり, 追風参考記録は 5.17m(+2.6m, [動画 4](#))であった。なお, 対象者の指導に当たった筆者は 13 年間走幅跳を専門とし, 7.76m の競技記録を有していた。また, 筆者の指導歴は大学陸上競技者の指導を初めて 2 年目であった。

表1. 対象者の走幅跳における4年間の記録変遷

学年(西暦)	シーズンベスト	備考
高校2年(2011年)	5.09m	九州高校新人出場
高校3年(2012年)	5.39m	地区インターハイ 出場
大学1年(2013年)	5.13m(5.17m w)	九州地区大学体育大会7位
大学2年(2014年)	5.50m(5.61m w)	九州地区大学体育大会1位 九州学生陸上競技選手権大会2位

W: 追風参考

2. 指導構想と見通し

1) 対象者の踏切動作の特徴と改善課題

指導者から観た対象者の走幅跳の特徴は、助走全体においてピッチが高く、踏切に至るまで全力疾走状態を継続していたことで、十分な踏切準備ができていない、というものであった。具体的には、踏切 2 歩前から踏切にかけての身体重心の下降が観られず、踏切で大きなブレーキが生じ、上方向へ跳び出してしまうことで跳躍距離を獲得できていない印象であった(動画 2)。筆者 1 名により印象分析(マイネル:金子, 1981)によって対象者の踏切動作を評価すると、踏切足接地中では主に膝関節の屈曲(図 2②-⑤)・伸展(図 2⑥-⑨)によって地面を押して力を獲得する踏切動作のように見受けられた。このような踏切動作を本研究では、「膝関節主動の踏切動作」とする。また、踏切 1 歩前離地瞬間から踏切足接地直前において(図 3)、体幹部が大きく後傾しており、踏切脚側の股関節および膝関節が伸展位(図 3⑥)であった。「踏切時の脚伸展によるつっぱり動作の強調は、身体や上体の後傾(反り)を大きくし、ひいては大切な水平速度を大きく失わせるブレーキの大きい踏切になりやすい」(岡野, 1989)という報告から、対象者の踏切動作はまさにブレーキの大きいものであったと考えられた。日本一流選手において、伊藤ほか(2009)は、「踏切 1 歩前以降は低い重心高を維持しながら踏切に移行する」と述べており、対象者においては身体重心の下降不足も見受けられた。

筆者は踏切・踏切準備動作の目標像を先行研究(村木, 1982; 岡野, 1989; 志賀ほか, 2002; 森長ほか, 2003; 伊藤ほか, 2009)や過去の経験(小森・図子, 2009)より、以下の事項が重要と考えていた。

- ① 踏切準備動作では身体重心を下げながら前方へ進むように行う
- ② 踏切 1 歩前接地時には踏切脚を素早く引き出す
- ③ 踏切 1 歩前の接地足で必要以上に後方へ押し込みすぎない
- ④ 踏切接地瞬間では股関節が少し屈曲した姿勢で接地する
- ⑤ 踏切では自由脚の素早い振り上げ動作を行う

このような踏切動作を筆者は「股関節主動の踏切動作」と呼ぶこととする(小森・図子, 2009)。上記の事項を満たす動作の目標像(図 4)を基にすると、対象者に観られたような、踏切でブレーキが発生し、前方向に跳び出せない膝関節主動の踏切動作を改善するためには、踏切脚の股関節を少し屈曲した姿勢(図 4①)で接地し、踏切動作中に膝関節の屈曲を抑え、股関節が伸展する(図 4②-⑥)前述の股関節主動の踏切動作を身に付ける必要があると考えた。

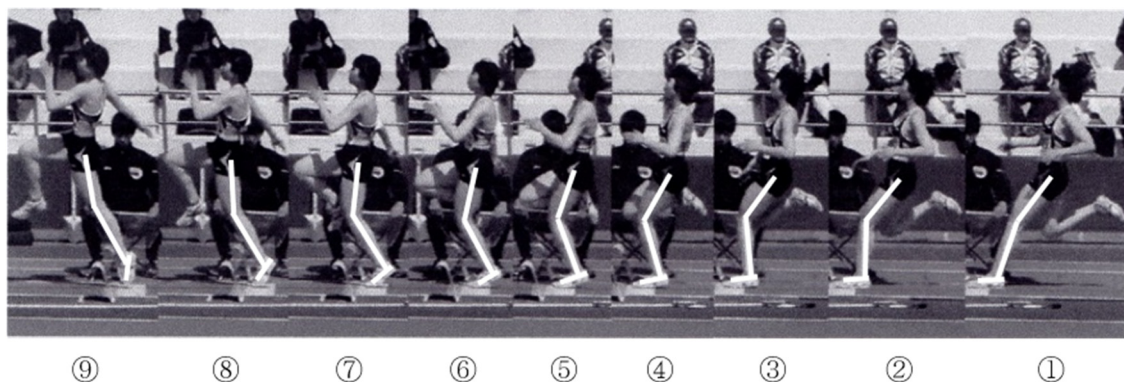


図 2. トレーニング前の踏切動作(大学1年4月, 4.76m)

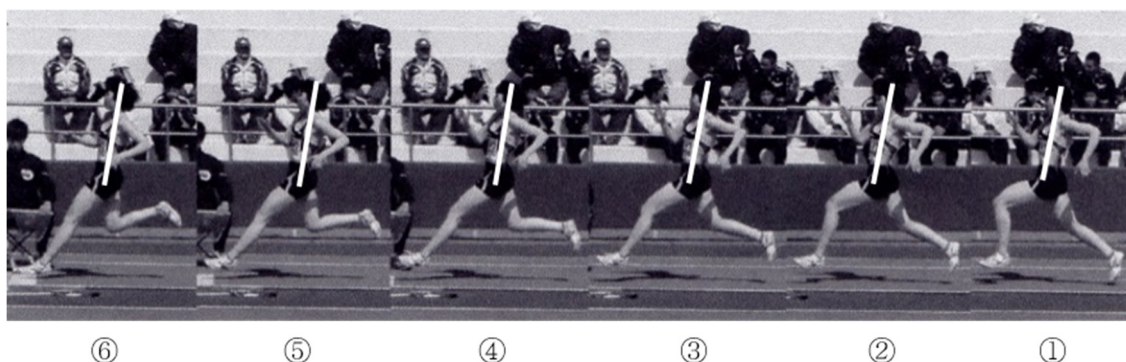


図 3. トレーニング前の踏切1歩前の動作(大学1年4月, 4.76m)

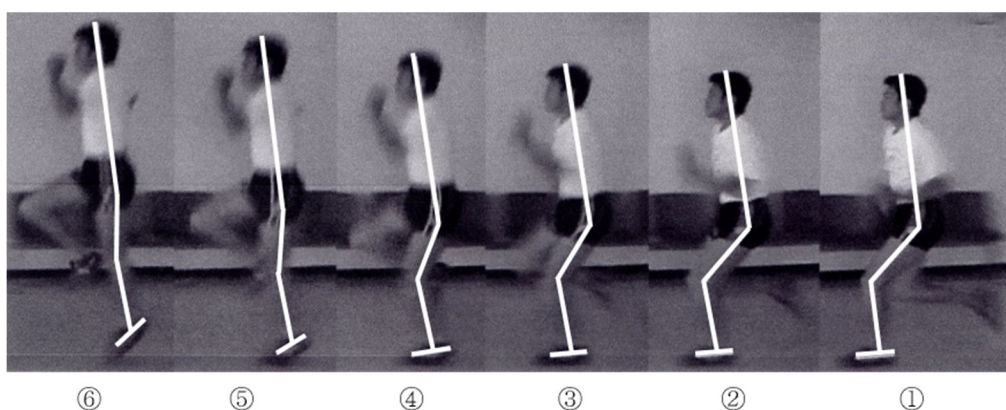


図 4. 股関節主動の踏切動作

2) 踏切型ボックストレーニングに至るまでの過程

図 5 に股関節主動および膝関節主動の踏切動作を示した. 筆者は対象者に図 5①-⑥に示した膝関節主動の踏切動作になっていることを伝え, 図 5⑦-⑫の股関節主動の踏切動作を行うように指導した. ポイントとして図 5⑦の接地姿勢を作り, その後膝の位置が爪先よりも前に出ないようにしながら股関節を伸展(図 5⑧-⑩)するように教示したが, 対象者には上手く伝わらず, 動作が直ぐに改善することとはなかった. 対象者は図 5⑦の接地姿勢は作れたがその後の股関節を伸展する動作(図 5⑧-⑩)ができなかったと考えられた. このことから四肢の動作を意図的に操作するより, 運動の外的環境を制御して対象者が意図しなくても股関節主動の踏切動作を導き出し, その後に動作のポイントを理解していくトレーニングが必要だと考え, 踏切型ボックストレーニングを考案した.

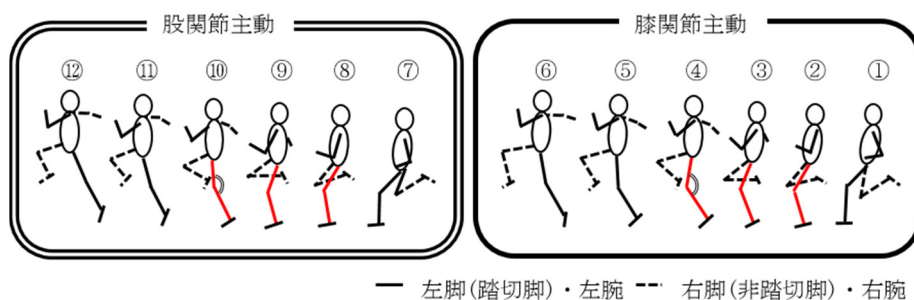
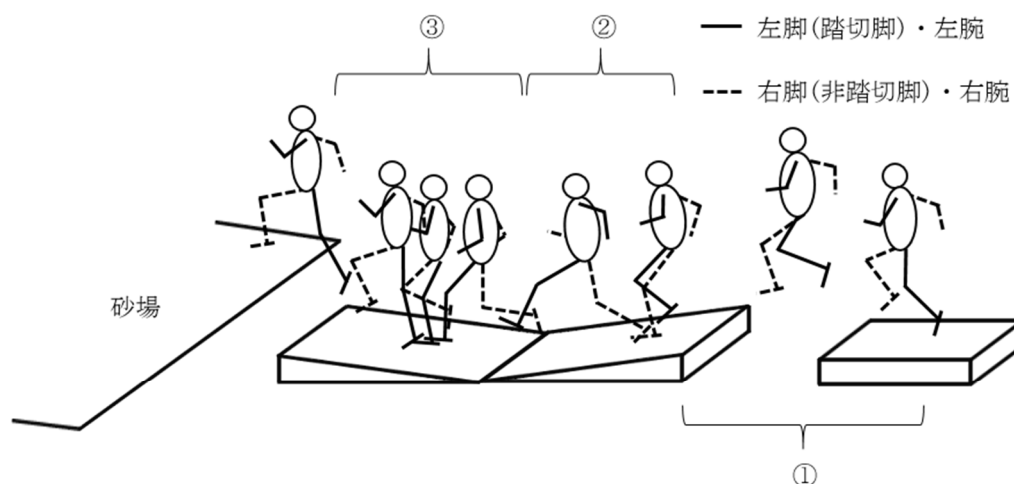


図 5. 股関節主動および膝関節主動の踏切動作

3) 踏切型ボックストレーニングの概要

図 6 に踏切型ボックストレーニングの概要を示した。傾斜なしのボックス(以降,「フラットボックス」とする)と傾斜ありのボックス(以降,「傾斜ボックス」とする)を組み合わせたトレーニングとした。助走歩数は 7 歩とし, 全力で走る必要はなく, 助走速度を制御しながら 5 歩目から 7 歩目にかけてボックス上で踏切準備ならびに踏切動作を遂行することとした。また, ボックスの設置方法および寸法は図 7 の通りである。フラットボックスは, 傾斜ボックスへ移行する際の恐怖心を取り除くこと, そして踏切 1 歩前接地時に踏切脚を素早く引き出すために設置した。傾斜ボックスは, 同じ寸法のを向かい合わせにすることで, 踏切 1 歩前を下り傾斜, 踏切を上り傾斜となるように設置した。踏切 1 歩前の下り傾斜では, 身体重心を下げながら前方へ進むように行う。下り傾斜で前に進みやすくなっているため, 踏切 1 歩前の接地足で必要以上に後方へ押し込む必要がなくなる。これによって, 非踏切脚が後方へ流れることを抑えることができ, 次の踏切足接地時において素早い振り上げ動作が可能となる。踏切時の上り傾斜では, 踏切足が接地するタイミングが早くなることで, 股関節が少し屈曲した姿勢で接地することができる。この姿勢から踏切動作を始めることで, 股関節主動の踏切動作が可能となると考えた。



- ① 下りの傾斜ボックス(②)接地時に, 踏切脚が非踏切脚を追い越すようにする。
- ② この下りの傾斜ボックスにより, 重心を下げながら前方へ進むようにする。必要以上に非踏切脚で押し込まなくても進むため, 踏切時(③)において非踏切脚の素早い振り上げ動作が可能となる。
- ③ この上りの傾斜ボックスにより, 踏切脚の接地するタイミングが早くなる。これにより股関節がある程度屈曲した姿勢を維持し, 股関節主動の踏切動作が遂行できる。

図 6. 踏切型ボックストレーニングの概要

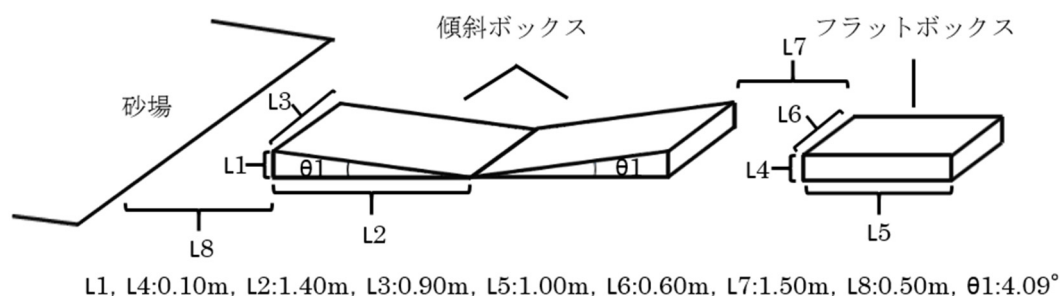


図 7. 踏切型ボックストレーニングの設置方法および寸法

3. トレーニングの実施計画と実施状況

1) 実施期間

踏切型ボックストレーニングは大学 2 年の 2014 年 4 月から 2014 年 9 月までの約 6 ヶ月間に渡って実施した。

2) 踏切型ボックストレーニングのマイクロサイクルにおける実施回数および頻度

踏切型ボックストレーニングは、週に 2 回実施している技術練習時に行った(表 2 下線)。1 回の技術練習における実施回数は、約 15 回であった。

表 2. トレーニングのマイクロサイクル

月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日
・技術練習 ①踏切型ボックス ②7歩助走跳躍 ③9歩助走跳躍	・スプリント 150m×3×3セット - インターバル:4分 - セット間:15分	休養	・技術練習 ①踏切型ボックス ②7歩助走跳躍 ③9歩助走跳躍	・スプリント - レジステッド走 40m×4=A - ビルドアップ走 50m×4=B (A+B)×3セット - インターバル:歩行 - セット間:8分 ・ウエイト - クリーン - ベンチプレス	・プライオメトリックス ①ハードルジャンプ 5台×3本×3段階 (高さは順に0.762m, 0.840m, 0.914m) ②立五段跳5本	休養
・補強	・ウエイト - クリーン - ベンチプレス	休養	・補強			休養

3) 実施期間におけるトレーニングの実施状況

実施期間における技術練習の主な狙いを図 8 に示した。この期間における最重要課題は、膝関節主動の踏切動作の改善であった。実際の技術練習では、踏切型ボックストレーニングに加えて平地での短・中助走跳躍(7 歩ー11 歩)も実施した。主に踏切型ボックストレーニングで踏切動作の感覚を獲得した後に平地での短・中助走跳躍を行うという流れであった。このトレーニングを遂行していくにつれて、着地のロスが大きいことも技術的課題となり(図 9 上段)、2014 年 5 月からは空中フォームをかがみ跳びにする練習も追加した(図 9 下段、動画 5)。ただし、空中フォームの練習は踏切型ボックストレーニングで跳び出した後にかがみ跳びで着地を行うというものであり、踏切型ボックストレーニングや平地での短・中助走跳躍に新たな練習を付加するものではなかった。次に大学 2 年前半シーズンの試合を通して、助走後半(踏切 4 歩前から踏切)において助走のリズムアップができていないことが技術的課題とな

り, 2014 年 7 月からは踏切 4 歩前から踏切 1 歩前にかけてマーカーを置き, リズムアップする練習を取り入れた. この練習は 11 歩助走で行い, 対象者の感覚を頼りに様々なマーカーの間隔を試した結果, マーカーの間隔は 1.67m(身長 of 約 1.01 倍)となった.

以上のように, 本事例では踏切動作の改善を目指した踏切型ボックストレーニングを継続しながらも, 新たな問題を解決するための練習を付加して行った.

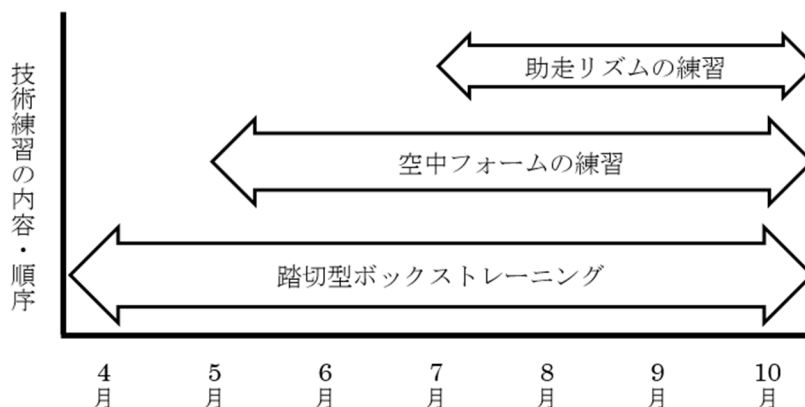


図 8. 実践したトレーニング内容とその取組順序

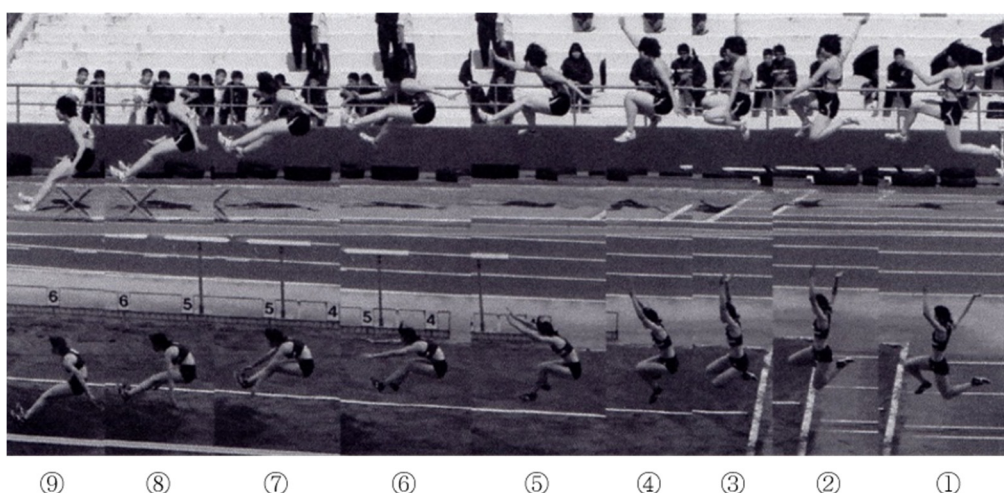


図 9. 空中フォームの比較(上段:4.76m, 下段:5.46m)

4) 踏切型ボックストレーニングの実施感の変化

対象者の内省報告より, 踏切型ボックストレーニングの実施感に以下の変化があった. まず開始直後において, 「踏切 1 歩前の重心の低下および踏切 2 歩前から踏切にかけて 3 歩のリズムに変化があった」と述べている. 踏切 1 歩前の重心の低下については, 「踏切 1 歩前において, 重心を下げようとしなくても自然に下がり, かつ前に進みやすかった」と述べている. 一方, 踏切のリズムにおいては, 「踏み切りの 2 歩前で少し重心を落とし, 「ターン(2 歩前)・タ(1 歩前)・タン(踏み切り)」というリズムで跳びます」(吉田, 2013)というように, 対象者もこの「ターン・タ・タン」のリズムで踏切ることを意識していたが, 実際にはこのリズムで踏切れなかった. しかし, 踏切型ボックストレーニングを行うことで, このリズムで踏切ることができた」と述べている. 次に開始 1 ヶ月程度で, 「踏切足接地時において股関節がある程度屈

曲した姿勢(図 5⑦)で接地できるようになり、踏切時に発生していたブレーキする感覚が以前よりも小さくなった」と述べている。開始 1 ヶ月程度までの期間では、「踏切型ボックストレーニングの各ポイント(図 6①-③)を強く意識していたため、踏切 2 歩前から踏切にかけて滑らかな動作で遂行することができなかった」と述べている。特に、「フラットボックスから傾斜ボックスへ移行する際、踏切脚が非踏切脚を追い越すために、高く跳び上がってから傾斜ボックスに跳び乗る。この意識のままで平地での跳躍練習を行うと、踏切 2 歩前から踏切 1 歩前にかけて、上に浮いてしまい、踏切足接地直前に大きく減速した。これについては、フラットボックスから傾斜ボックスへ移行する場合、上に浮かないように前方向に跳び出すこと、また頭を上から押されているイメージで跳び出すことを意識することでこの問題が解決した」と述べている。その後、開始 3 ヶ月程度では、「踏切 2 歩前から踏切にかけて滑らかな動作で遂行でき、踏切時のブレーキする感じがより小さくなり、前方向に跳び出せるようになった」、「踏切足接地中において、地面を押す感じが強くなった」と述べている。

このように踏切型ボックストレーニングの実践回数を重ねるにつれて、実施感が変化していた。

4. 走幅跳の記録の変化

大学 1 年および大学 2 年の全試合の最高記録(追風参考を含む)を図 10 に示した。大学 1 年のシーズンベストは 5.13m(+0.4m)、追風参考では 5.17m(+2.6m)、8 試合のシーズンの平均記録±SD は $4.95\text{m} \pm 0.21\text{m}$ であった。大学 2 年のシーズンベストは 5.50m(+1.7m)、追風参考では 5.61m(+2.8m、[動画 6](#))、7 試合のシーズンの平均記録±SD は $5.33\text{m} \pm 0.18\text{m}$ であった。踏切型ボックストレーニングを実施した大学 2 年の記録は、従来の自己記録(5.39m)を 0.11m 更新し、追風参考ながら 0.22m 更新した。また、大学 2 年の 7 試合のシーズン平均記録±SD は $5.33\text{m} \pm 0.18\text{m}$ であり、シーズンを通して安定した跳躍が遂行されていた。

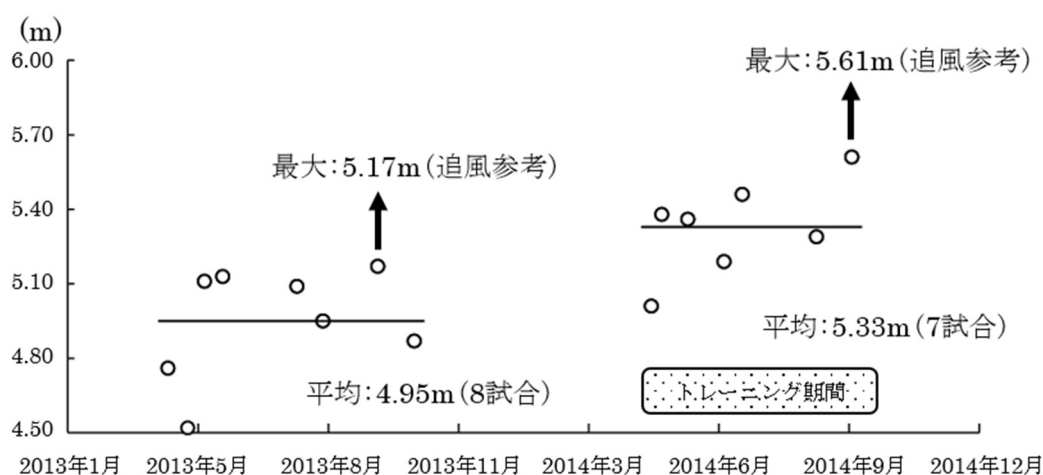


図 10. 全試合の記録(追風参考を含む)

5. 踏切および踏切準備における動作と実施感の変容

踏切型ボックストレーニング前後の踏切動作の連続写真を図 11(上段がトレーニング前、下段がトレーニング後)に示した。連続写真の試技はそれぞれ 4.76m(+0.5m)、5.46m(+2.5m)であった。トレーニング

グ後の踏切動作では、踏切足接地瞬間(図 11①)の股関節および膝関節が少し屈曲位となっており、狙いとする踏切姿勢が作れるようになった。そして踏切前半(図 11①-④)にかけて、トレーニング後では膝関節の屈曲が抑えられるようになり、膝関節主動の踏切動作から股関節主動の踏切動作へ変容したと言える。これらは、踏切型ボックストレーニングで導き出したい動作そのものであった。

対象者の踏切時の意図として、トレーニング前では、「踏切足接地時に、力強く地面を押し切るように踏切動作を行う」と述べている。その際の踏切時の運動感覚としては、「接地時の衝撃が大きく、上方向へ浮いてしまう。そしてブレーキが大きく、前方向へ進まない」と述べている。一方、トレーニング後では、後述する踏切準備動作への意識が強くなり、「トレーニング前のような踏切時の意図はなくなった」と述べている。その際の踏切時の運動感覚としては、「踏切足接地後、前方へ着いた踏切足に腰が乗り込むようになった、そしてブレーキが小さく、前方向へ進むようになった」と述べている。

次に、トレーニング前後における踏切 1 歩前接地から踏切足接地直前までの連続写真を図 12・13(上段がトレーニング前、下段がトレーニング後)に示した。踏切 1 歩前離地から踏切足接地直前においてトレーニング後では後傾姿勢が改善され(図 12②-⑤), 踏切足接地直前(図 12⑥)では股関節および膝関節が少し屈曲した姿勢となった。踏切足接地直前の股関節および膝関節が少し屈曲した姿勢ができるようになったことで、その後の股関節主動の踏切動作を導いたと考えられる。さらに、図 13 の踏切 1 歩前接地中において、トレーニング後は、身体重心が低くなり、前方向へ進んでいるように見受けられる(図 13③-⑦)。これについては踏切型ボックストレーニング(図 6)の狙いの 1 つである、下りの傾斜ボックスで練習した重心を下げながら前方へ進むようにする動作ができたことが主な要因と考えられる。対象者の踏切準備の意図として、トレーニング前では「踏切接地時のことを考えていたため、踏切準備動作は最後の 5 歩をリズムアップすることを意識していた」と述べている。一方、トレーニング後では、「踏切 1 歩前で身体重心を下げながらも前方向へ進むことを意識していた」と述べている。

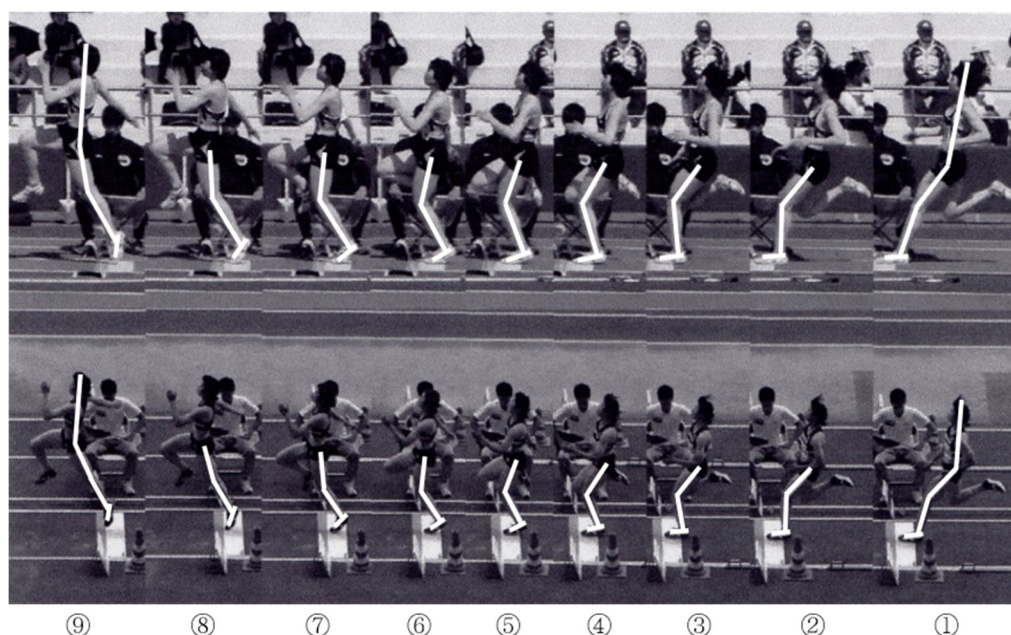


図 11. 踏切動作の比較(上段:4.76m, 下段:5.46m)

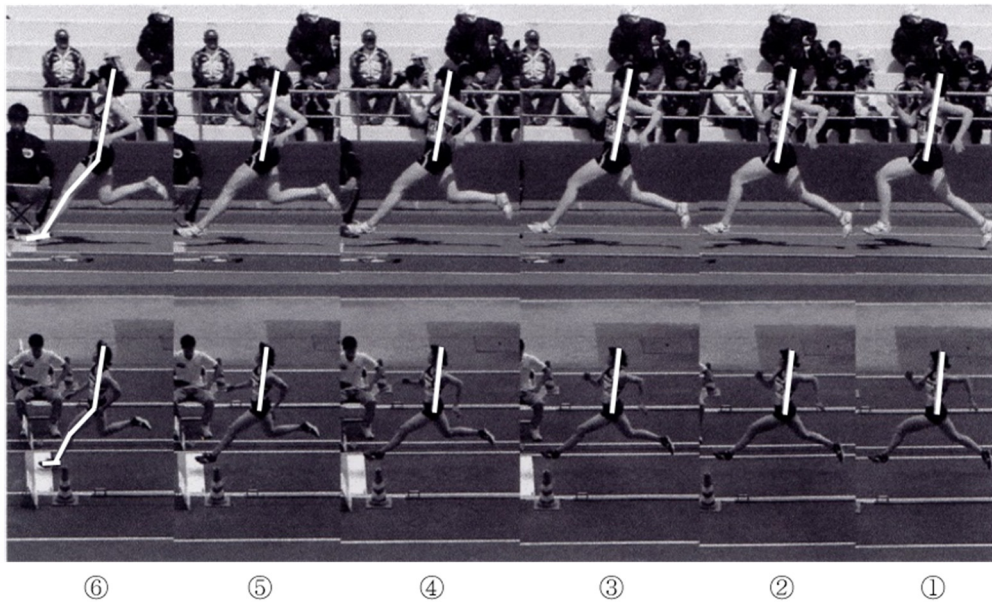


図 12. 踏切1歩前離地から踏切接地直前までの動作の比較(上段:4.76m, 下段:5.46m)

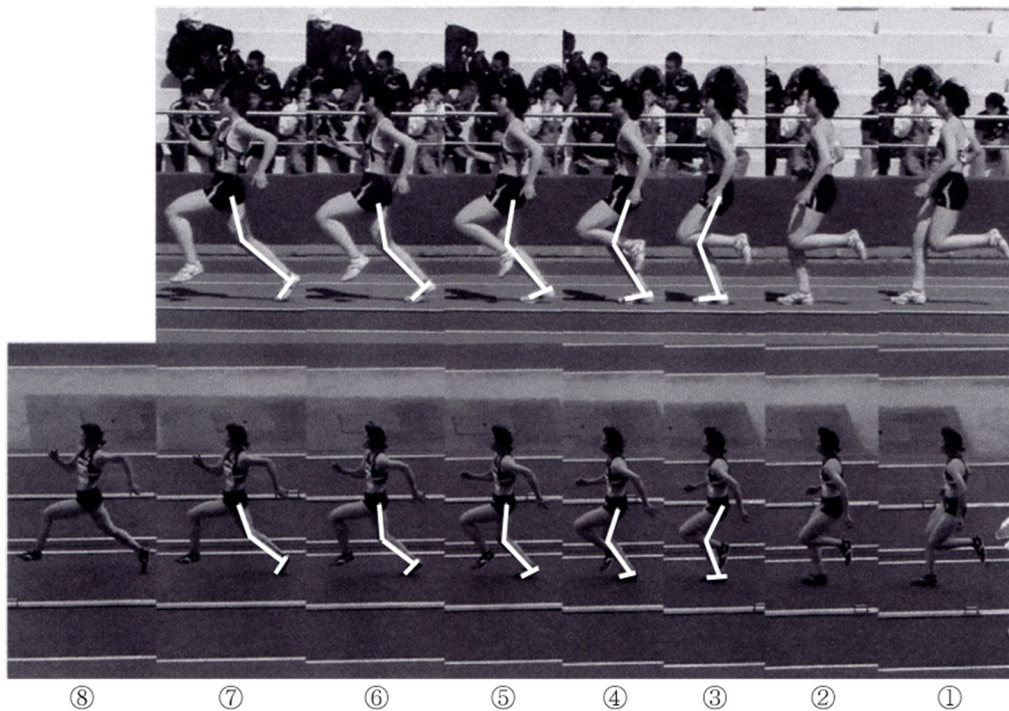


図 13. 踏切1歩前接地中における動作の比較(上段:4.76m, 下段:5.46m)

6. 各種コントロールテストの結果

各種コントロールテストの結果を表 3 に示した. 入学直後(2013 年 4 月)と冬期トレーニング直後を比較すると, 疾走能力(3.80 秒から 3.72 秒へ), 立五段跳(9.95m から 11.03m へ), クリーン(20.0 kgから 37.5 kgへ)の全てで向上した. 踏切型ボックストレーニング期間内での立五段跳およびクリーンは, ほとんど変化がみられなかった. 一方, 疾走能力において 2014 年 3 月と 5 月の間に約 0.2 秒の違い(3.72 秒から 3.53 秒へ)がみられるものの, 大学 1 年で最も早いタイム(3.58 秒)と比較すると大きな違いはなかった. 次に体重および体脂肪率(図 14)において, 体重では大学 1 年の体重よりも踏切型ボックストレ

ーニング期間内で 3 kg～5 kg 程減量していた。体脂肪率においても体重と同様に減少(3%～5%程度)していた。

表 3. コントロールテストの結果

	20m↑30m(秒)	立五段跳(m)	クリーン(kg)
2013年4月	3.8※	9.95	20.0
2013年7月	3.78	—	32.5
2013年9月	3.58	—	—
2013年11月	3.67	9.92	—
2014年1月	3.6※	—	35.0
2014年3月	3.72	11.03	37.5
2014年5月	3.53	11.00	40.0
2014年11月	3.73	11.08	40.0

20m↑30m：20m加速後の30m区間のタイムを光電管を用いて測定

※：手動計時

—：怪我等により実施せず

：トレーニング期間

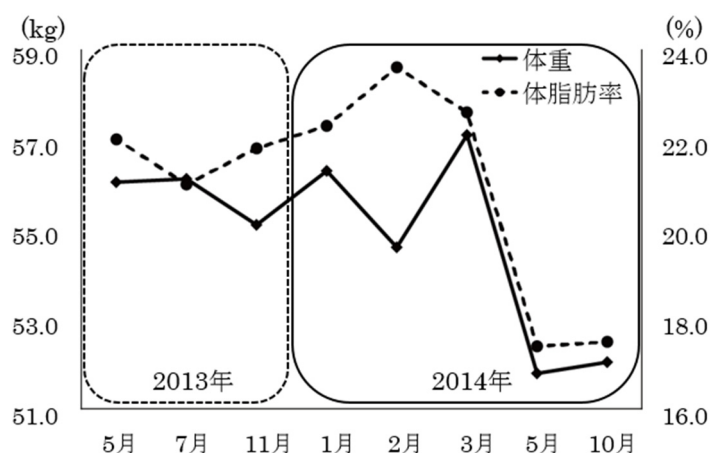


図 14. 体重および体脂肪率の変化

IV. 考 察

1. 動作改善課題の妥当性

筆者は、対象者の改善前の踏切動作の特徴を、踏切 1 歩前離地瞬間から踏切足接地直前において、体幹部が後傾し、踏切脚側の股関節および膝関節が伸展位であること、その後の踏切足接地中では膝関節主動の踏切動作により踏切時にブレーキが発生し、前方向に跳び出せない跳躍になっている(図 2)と考えた。そのことが、競技記録を高校 3 年 6 月から大学 2 年 8 月まで 2 年間停滞している(表 1, 図 10)原因と考えた。そこで、筆者は対象者の膝関節主動の踏切動作を改善するために、踏切脚の股関節を少し屈曲した姿勢で接地し、踏切動作中に膝関節の屈曲を抑え、股関節が伸展する股関節主動の踏切動作を導くことが重要な課題(図 4, 5)であると考えた。対象者の動作改善への対応能力を

考慮し、対象者が意図しなくても股関節主動の踏切動作を導くために踏切型ボックストレーニングを約 6 ヶ月間実施させた(表 2, 図 8). その結果、対象者の踏切動作は膝関節主動から股関節主動へと変化し(図 11, 12, 13), 2 年間停滞した自己記録を 5.39m(+1.7m)から 5.50m(+1.7m)へ、追風参考ながら 5.61m(+2.8m)へと大きく更新した(図 10). この自己記録の更新や動作の改善状況、さらには対象者のトレーニング前の「踏切足接地時に、力強く地面を押し切るように踏切動作を行う」からトレーニング後の「踏切足接地後、前方へ着いた踏切足に腰が乗り込むようになった、そしてブレーキが小さく、前方向へ進むようになった」というコメントから、筆者が考えた改善課題である股関節主動の踏切動作への導きが妥当であったことを示すものと考えられる。つまり踏切動作が、主要局面の後半にアクセントがおかれた上拍リズムの跳躍(プレス型跳躍)から、主要局面の前半にアクセントがおかれ、脚伸筋群の弾性エネルギーの活用が高まる下拍リズムの跳躍(リバウンド型跳躍)へと近づいたことが推察された(村木, 1982). 同時に、この踏切動作改善を契機に、空中フォーム(図 9)および助走リズムの改善へと繋がったと考えられた。

一方、この記録の更新には、表 3 に示すように身体的能力の改善があまり寄与していないと考えられた。しかし、体重および体脂肪率(図 14)は、踏切型ボックストレーニング期間中に 3kg から 5kg 減少したことから、記録の向上には少なからず影響したと考えられた。ただし、この減量が生じた背景には、踏切型ボックストレーニングにより踏切動作の改善の見通しがついたことが大きかったともいえよう。動作改善の見通しが相補的に競技者に求められる体重管理や食事管理を促したとも考えられる。

2. 踏切型ボックストレーニングの有用性

踏切型ボックストレーニングは週に 2 回の頻度(表 2)で、約 6 ヶ月間実施した。頻度に関して、技術習得の期間を短くするために、週に 3 回の実施(月曜日・木曜日・土曜日)も考えられた。しかし、週に 3 回の技術練習となると、疲労により 3 回目(土曜日)の練習の質が低下する、あるいは怪我のリスクを高める可能性が考えられた。疲労を軽減するために、火曜日と金曜日に行うスプリントトレーニングやウエイトトレーニングを調整すると走力および筋力の向上が難しくなると考えられた。以上より、週に 2 回の頻度は妥当であったと考えられる。運動学習において杉原(2003)は、「定着の段階は運動段階と呼ばれることがあるように、反復練習を長期間続けることによって運動が安定して遂行できるようになっていく時期である。この時期は数ヶ月から数年というかなり長い間続く。」と述べており、約 6 ヶ月間のトレーニングは、目標とする踏切動作を定着させるためには妥当な期間であったと考えられる。

本研究の対象者は、いわゆる「不器用な競技者」で、四肢等を意図的に操作することが苦手な特徴を有していた。そのようなことから、筆者は対象者の練習試技に対して、事細かに動作改善のための言葉かけや映像を用いてフィードバックを行うことで、対象者が混乱しないように配慮した。具体的には、指導者の行動として踏切型ボックストレーニング導入直後は、図 5 で示した通り、実施上の各ポイントのみを教示した。また、実践中も対象者がアドバイスを求めた場合のみ対応し、それ以外は指導者側から積極的なアドバイスを行わなかった。小森ほか(2015)は、立五段跳の総跳躍距離を延伸させるために、インラインスケートという器具を用いて外的環境を制御したトレーニングを実践させ、立五段跳接地中において目標となる動作を導き出したことを報告している。このことから、運動の外的環境を制御して対象者が意図しなくても目標とする踏切動作を導き出し、その後に動作のポイントを理解していく方法は、本

研究の対象者のような特徴を有する競技者にとっては踏切動作の理解を助けるとともに動作を改善させる有効な手段の一つとなり得る可能性が示唆された。

一方で、前述の通り対象者は踏切 2 歩前から踏切 1 歩前にかけて、上に浮いてしまい、踏切足接地直前に大きく減速する問題に対して、フラットボックスから傾斜ボックスへ移行する場合、上に浮かないように前方向に跳び出すこと、また頭を上から押されているイメージで跳び出すことを意識することでこの問題を解決した。このことは、運動の外的環境を制御しても、目標とする運動を完全に導き出すことは自動的にはできないことを示しており、このような場合は指導者のアドバイスが重要になると考えられる。したがって、踏切型ボックストレーニングを実施する上で、「フラットボックスから傾斜ボックスへ移行する際は、踏切脚が非踏切脚を追い越すようにし、できるだけ前方向へ跳び出して下さい」等の教示を行うことも重要と考えられた。

なお、対象者はこの取組後の約 9 ヶ月後に 5.91m(+0.6m, [動画 7](#))を跳躍し、大きく自己記録を更新するとともに西日本学生陸上競技対校選手権大会で優勝した。本取組で身に付けた股関節主動の踏切動作の精度を上げるとともに、立五段跳やウエイトトレーニング等の向上により上記の記録が達成された。このことから、本取組が次のステップへも繋がるものであったと考えられる。

V. 本研究の限界と今後の課題

本事例は、試合および練習中の動画を基に連続写真を用いて検討しており、力学的な指標等を用いて定量化していない。そのため、事例提示された動作に関する記述内容は、主観的で実際に生じた客観的な事実を反映していないかもしれない。それ故、当該知見は万人に共有できるものでないかもしれない。そのため、今後客観的な踏切型ボックストレーニングに関する実証的な検討をする必要があるだろう。

本研究の対象者とは異なる四肢等の動作を意図的に操作できる競技者で、膝関節主動の踏切動作となっている事例に対しても本研究で提案した方法によって同様の結果が得られるかどうかを検証する必要があるだろう。

また、傾斜ボックスの傾斜角度は 4.09 度であった。小山・阿江(2006b)は、傾斜板を利用した跳躍練習について、傾斜 0 度の跳躍では踏切局面前半における起こし回転運動が促進されると述べている。一方、傾斜 5.0 度の跳躍は踏切離地時の鉛直速度は大きく空中時間が増大するので、空中動作の改善に適していると報告しており、このことは傾斜角度の違いが踏切動作を変容させる一要因であることを示唆している。このことから、傾斜ボックスの傾斜角度の違いが、踏切動作にどのような影響を及ぼすのか更なる検討が必要である。

さらに、本研究で用いた踏切型ボックストレーニングは、助走歩数 7 歩で助走速度を制御しながら実施するものである。これは、股関節主動の踏切動作を体感させ、その後の平地での短・中助走跳躍へ転移させ、最終的に全助走へ繋げることを狙いとしている。つまり低速度の助走に合わせてフラットボックスと傾斜ボックスの距離を設定しており、助走歩数を増加させ、高い助走速度の条件においても使用可能かどうか、今後検討すべき課題といえよう。

VI. 文 献

- ・青木 竜, 塩川勝行, 本山清喬, 金高宏文(2014) サッカーにおける後方へ走りながらのジャンプヘディング動作習得のための段階的指導法の効果 スポーツパフォーマンス研究, 6, 198-210.
- ・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.
- ・伊藤信之, 阿江通良, 小山宏之, 村木有也, 図子浩二, 松尾彰文, 山田真由美, 平野裕一(2009) 日本一流走幅跳選手における踏切準備動作. 陸上競技学会誌 7(1):8-17.
- ・蔭山雅洋, 前田 明(2013) 真下投げトレーニングにおける段階的プログラムの一例とその効果 ～中学野球投手 3 ヶ月間の指導における事例～ スポーツパフォーマンス研究, 5, 90-101.
- ・金子明友(2005) 身体知の形成(上) 明和出版 pp 2-8.
- ・小森大輔, 図子浩二(2009) 腰の動きに注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.
- ・小森大輔, 近藤亮介, 本山清喬, 小森智美, 松村 勲, 瓜田吉久, 金高宏文(2015) インラインスケートを用いた立五段跳トレーニングの即時的効果 スポーツパフォーマンス研究, 7, 213-227.
- ・小山宏之(2011) 走幅跳の踏切および踏切準備動作の特徴と補助的トレーニング手段の有効性. 陸上競技研究 87(4):2-9.
- ・クルト・マイネル:金子明友訳(1981) マイネルスポーツ運動学. 大修館書店:東京, pp. 452-453.
- ・森長正樹, 安井年文, 重城 哲, 加藤弘一, 岡野雄司, 小山裕三, 澤村 博(2003) 走幅跳の成功試技と失敗試技における踏切および踏切準備動作の相違. 陸上競技研究 52(1):12-21.
- ・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 220-350.
- ・岡野 進(1989) 走幅跳・三段跳 ベースボール・マガジン社, pp25-34.
- ・佐渡夏紀(2013) 走幅跳において低空飛行で記録が低迷している男子大学生競技者の改善事例ー助走初期から踏切動作を意識した助走へ変更した取組ー スポーツパフォーマンス研究, 5, 334-351.
- ・志賀 充, 永井 純, 尾縣 貢, 宮下 憲, 大山卞圭吾(2002) 走幅跳における踏切準備及び踏切局面の身体動作と記録の関係. 陸上競技研究 51(4):9-17.
- ・杉原 隆(2003) 運動指導の心理学 大修館書店, pp46-49.
- ・東畑陽介, 図子浩二, 金高宏文(2010) 走幅跳における「骨盤主動型」踏切動作を導くドリルの提案ー「膝関節主動型」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ー スポーツパフォーマンス研究, 2:194-206.
- ・山口大貴, 黒川 剛, 荒木就平, 金高宏文(2015) 自転車競技・短距離種目において競技開始 1 年半で全国入賞した男子大学生の取り組み事例の分析:自転車競技・短距離種目の導入・初期発達段階における技術・戦略的トレーニングのポイントを探る スポーツパフォーマンス研究, 7, 300-319.
- ・吉田孝久(2013) 陸上競技入門ブック跳躍. ベースボール・マガジン社:東京, pp79.