

令和元年6月24日現在

機関番号：53301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01688

研究課題名(和文) 反動的踏切能力を高めるトレーニング方法の開発と実践が疾走能力に及ぼす影響

研究課題名(英文) The influence of the rebound jump training on the sprinting ability

研究代表者

岩竹 淳 (Iwatake, Jun)

石川工業高等専門学校・一般教育科・准教授

研究者番号：10342487

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の主たる目的は、リバウンドジャンプ能力を改善する運動方法を開発すること。開発した運動方法が疾走能力に及ぼす影響を明らかにすることであった。本研究では、高さ5cmの板の上で、即座に踏み切る運動を反復することにより、リバウンドジャンプの接地時間を短縮させる即時的な効果のあることが明らかにされた。しかし、開発した運動方法の継続的なトレーニング効果は認められなかった。また、開発した運動方法は、疾走能力の改善に影響しないことが明らかにされた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で考案した段差を利用したリバウンドジャンプの反復は、接地時間を短縮させることでリバウンドジャンプ能力を改善する即時的または短期間の効果を有するが、短距離走パフォーマンスへの転移は認められないことが確認された。しかし、疾走能力への影響は見られなかったものの、プライオメトリックス導入初期段階において、素早い踏切を習得させる意味では、有効な手段に成り得ると考えられた。また、運動の内容が単純であることから、素早い踏切の発達段階にある幼児や児童等、幅広い年齢層における下肢ばね能力を育成できる可能性のあることも考えられる。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this study was (1) to develop an exercise method to improve rebound jumping ability and (2) to clarify the influence of the developed exercise method on sprinting ability. The results of our study showed that repeating the jumps consecutively on a 5-cm high plate had an immediate effect of shortening the contact time of the rebound jump. However, the continuous training effect of the developed exercise method was not recognized. In addition, the developed exercise method did not improve sprinting ability.

研究分野：トレーニング科学

キーワード：疾走能力 伸張 短縮サイクル運動 プライオメトリックトレーニング リバウンドジャンプ

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

研究代表者らは、思春期後期にある男子を対象とした体育授業において、疾走能力を改善する体育授業プログラムの開発を推進してきた。特に、疾走能力と各種ジャンプ能力との相関関係を明らかにし、跳躍運動を反復するプライオメトリックトレーニング（以下、プライオメトリックス）の実践は、疾走能力の改善に効果的であることを報告した。

しかし、トレーニング研究の成果は、身体の適応反応が大きい被験者と小さい被験者が包括された、全体の傾向として取り扱われる。このことは、体育授業プログラムを開発する上で、課題とする問題が十分に解決されない被験者が存在するのであれば、大きな教育的効果が期待できる研究とは言えない。

前述した、疾走能力の改善をねらいとしたプライオメトリックス研究におけるトレーニング効果の小さい被験者は、縄跳びの様に短時間で反動的に踏み切るリバウンドジャンプ（以下、RJ）能力が低い傾向を示す。このような被験者に対して画一的なトレーニングを実施しても、踏み切りで素早く力を発揮するタイミングが取れず、身体の適応に必要な負荷が筋や腱に与えられていないことが推察される。

これらのことは、プライオメトリックスの効果を得る前提には、ある程度の RJ 能力が備わっていることが不可欠であることを意味する。そこで、被験者が RJ において、素早い至適タイミングで踏み切ることを可能とする手段の開発が必要と考えた。

### 2. 研究の目的

本研究では、RJ における素早い踏み切りのタイミングを習得させるため、平地から高さ数 cm の台上へ跳び乗らせ、即座に真上へ跳び上がらせる運動を考案した。この段差を利用した RJ は、運動開始時の平地から跳躍の頂点までの距離に比べて、跳躍の頂点から台上までの距離が短いため、段差の分だけ平地で接地するよりも早いタイミングで踏み切る必要が生じる。

そして、この運動により反動的な踏み切りを苦手とする被験者が、素早く踏み切る感覚を習得でき、段差のない平地における RJ 能力が向上するものと仮説立てた。さらには、RJ 能力の向上が疾走能力を改善させる可能性もあり、体育授業において子どもの基礎的体力を向上させる、新たな運動プログラムの提案になると考えた。

本研究では、1. 台上へ跳び乗らせて即座に踏み切る運動においてジャンプパフォーマンスが阻害されずに踏み切ることが可能な至適台高は何 cm なのか、2. 段差を利用した RJ を実践すると、踏み切りのタイミングが改善されて RJ 能力が向上するのか、3. 段差を利用した RJ を実践すると、疾走能力が改善するのか、という3つの解決課題について明らかにしていくことを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### 段差を利用した RJ 踏切特性の解明と至適台高の検討

A. 被験者は高等専門学校に在籍する男子学生 8 名とした。

B. 段差を利用した RJ

平地から台上へ跳び乗らせ、即座に全力で踏み切る運動を行わせた。台高は 5cm から始め、30cm まで 5cm 毎に高さを上げた。

C. 至適台高の検討

各台高において、可搬式フォースプレートを踏み切る台高にその厚さが含まれるよう設置し、RJ の接地時間および滞空時間を測定した。滞空時間から求めた跳躍高を接地時間で除することにより RJ 指数を求めた。

また、台高 5cm および 10cm の試技と段差を用いない試技について、関節角度等の力学的データを比較した。

#### 段差を利用した RJ の即時効果と継続効果の検討

A. 即時効果の被験者は高等専門学校に在籍する男子学生 35 名とした。

継続効果の被験者は高等専門学校に在籍する男子学生 8 名とした。

B. 運動プログラム

の研究成果で決定した高さの台を 1m 間隔で 10 台配置し、台上に跳び乗り即座に踏み切る RJ を 10 回連続して行わせた。即時効果の検証は、この運動を 1 回のみ行わせた。継続効果の検証は、この運動を週 2 回の頻度で 6 週間行わせた。

C. RJ 能力の評価

即時効果については、運動前後にマットスイッチを用いて、接地時間および滞空時間を測定し、滞空時間から求めた跳躍高を接地時間で除することにより RJ 指数を求めた。継続効果については、2 週間毎に同測定項目を評価した。

#### 段差を利用した RJ が疾走能力に及ぼす影響

A. 被験者は高等専門学校に在籍する男子学生 11 名とした。

B. 運動プログラム

B. の即時効果の検証で実施したものと同一内容とした。

C. 疾走能力の評価

運動プログラム前後で 50m の全力疾走を行わせ、光電管で疾走記録を計測するとともに、最大疾走速度の出現が予測されるスタートから 35m 地点前後にランニングデータ収集システムを配置し、左右の接地時間、ピッチおよびストライドについて測定した。

#### 4. 研究成果

本研究では、高さ数 cm の台上へ跳び乗らせて即座に踏み切る運動を考案し、台高を 5cm から 30cm まで 5cm 毎に変化させた際の、接地時間、滞空時間および RJ 指数を評価した。その結果、台高 5cm の試技において、台を用いない平地における RJ と比較して踏切時間が有意に短縮することが明らかにされた。

次に、平坦な場所で行う一般的な RJ と台高 5cm および 10cm における RJ との踏切特性を比較した。その結果、台高 5cm では接地直前から接地時まで膝関節の屈曲が大きい、接地時から身体重心最下点までの足関節の屈曲が小さい、離地に向けて足関節が伸展し始める時間が短くなる、という特徴が見られた。一方、台高 10cm では接地直前から接地時まで膝関節の屈曲が大きい、接地時から身体重心最下点までの足関節の屈曲が大きい、離地時の足関節の伸展が小さい、という特徴が見られた。

さらに、段差を利用した RJ が、平地で行う RJ に及ぼす即時的な効果について検討した。その結果、運動後には接地時間は有意な短縮を示した。このうち、RJ 指数の初期値が低い群における接地時間の短縮が顕著であり、運動後に RJ 指数は有意な増加を示した。一方で、段差を利用した RJ の継続的な効果についても検討した。週 2 回の頻度で 6 週間継続すると、2 週目までは踏切時間の短縮や跳躍高の増加が見られるものの、それ以降の改善は認められなかった。

これまでの研究成果から、疾走能力の改善に寄与すると仮説立てた段差を利用した RJ の効果は、即時的な効果のみに焦点を絞り検討した。その結果、段差を利用した RJ 前後で 50m 走における平均記録、スタートから 35m 地点における接地時間、ストライド長およびピッチに有意な変化を認めることはできなかった。

結論として、本研究で考案した段差を利用した RJ は、接地時間を短縮させて RJ 能力を改善する即時的または短期間の効果を有するが、短距離走パフォーマンスへの転移は認められないことが確認された。疾走能力への影響は見られなかったものの、プライオメトリックス導入初期段階において、RJ 能力の低い対象者に素早い踏切を習得させる意味では、有効な手段に成り得ると考えられた。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 4 件)

着地に対する先取り能力を改善するジャンプトレーニング方法の開発。日本コーチング学会第 28 回学会大会。早稲田大学(東伏見キャンパス)。2017 年。

高低差のあるプレジャンプにより誘起される RJ の着地に対する先取り動作。日本陸上競技学会第 16 回学会大会。名桜大学。2017 年。

高低差を用いた一過性の RJ 運動が RJ パフォーマンスに及ぼす即時的効果。日本コーチング学会第 29 回学会大会。山梨学院大学。2018 年。

ばね能力からみた思春期における疾走スピード育成の可能性。第 31 回日本トレーニング科学学会大会。東海学園大学。2018 年。

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

(1)研究分担者  
研究分担者氏名：  
ローマ字氏名：  
所属研究機関名：  
部局名：  
職名：  
研究者番号(8桁):

(2)研究協力者  
研究協力者氏名：  
ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。