

研究報告

漸増負荷条件によるリバウンドジャンプトレーニングの基礎研究

鈴木 雄貴¹⁾・村瀬 直樹²⁾・山口 瑞生³⁾・中島 大貴³⁾・桜井 伸二²⁾

Pilot Study of Rebound Jump Training with Increasing Load Conditions

Yuki SUZUKI, Naoki MURASE, Mizuki YAMAGUCHI,
Hirotaka NAKASHIMA, Shinji SAKURAI

I 緒言

多くのスポーツ競技において優れたパフォーマンスを達成するためには、伸張-短縮サイクル (Stretch-Shortening Cycle 以下、SSC) 運動による下肢のパワー発揮能力の向上が重要である。このSSC運動の遂行能力を高めるための代表的なトレーニング手段としてプライオメトリックトレーニング (以下、プライオメトリクス) が挙げられる (荊山ほか、2013)。その中の1つであるリバウンドジャンプ (Rebound Jump 以下、RJ) は、短い時間で大きな力を発揮することが要求される運動であり、トレーニング手段として活用されるだけでなく、研究および指導現場においても爆発的なパワー発揮能力の指標の一つとして活用されている (高松、2017; 遠藤ほか、2007)。実際に陸上競技跳躍種目の指導現場においても、このRJがトレーニングとして広く取り入れられている。そして、自重負荷のみで行うRJは、トレーニングの原理・原則である「過負荷 (オーバーロード)」の観点から、ウエイトを担いだ状態でRJを行うPRJ (Power Rebound Jump 以下、PRJ) へと発展し、PRJも下肢のジャンプトレーニングに用いられている。PRJは指導現場において発展してきたトレーニング手段であり、PRJに関する科学的

知見は極めて少ない。また、指導現場において有用と考えられる中長期的なトレーニングによる測定データもみられない。

そこで、本研究ではRJおよびPRJトレーニングにおける基礎データを収集すること、そして、それらのデータからPRJの効果を検討し、指導現場に役立つ知見を得ることを目的とした。

II 方法

1. 被験者

被験者は、スポーツ習慣のある健常な成人男性2名とした (Subject A: 年齢31歳、身長1.77m、体重86.6kg、Subject B: 年齢29歳、身長1.80m、体重72.9kg)。本研究の目的、方法、危険性について口頭で説明を行い、実験参加の同意を得て実施した。

2. 測定内容

ジャンプパフォーマンスの測定は、①手を腰に当てた姿勢で垂直方向に5回連続跳躍するRJ試技、②20kgのバーベルを担いだ状態で垂直方向に5回連続跳躍を行うPRJ (以下、20PRJ) 試技、③40kgのバーベルを担いだ状態で垂直方向に5回連続跳躍を行うPRJ (40PRJ) 試技の3種

¹⁾中京大学体育研究所・²⁾中京大学スポーツ科学部

³⁾中京大学体育学研究所

類とした (Fig. 1)。それぞれの測定は、できる限り踏切(接地)時間を短くし、できる限り高く跳躍することを指示し最大努力で行わせた。なお、被験者には、測定を実施する前に十分なウォーミングアップを行わせた後、上下方向のみ可動性のあるスミスマシン (Johnson Health Tech社) を用いて安全性を確保した状態でRJおよびPRJ試技の練習を行わせた。すべての測定は、毎回のトレーニング前に実施することとし、トレーニング負荷の段階に合わせて測定する種目を変更した。詳細は後述する。

3. トレーニング内容

トレーニング内容は、測定と同様にRJ、20PRJ、40PRJとした (Fig. 1)。トレーニング期間は50日間とし、トレーニングの間隔は少なくとも1日以上あけ、週2回以上の頻度で実施した(全15回)。それぞれ3つのトレーニング (RJ、20PRJ、40PRJ) は、5回の跳躍を1セットとし、トレーニング日に5セット実施することとした。トレーニング負荷は、重量を効果的に漸増させ

るために3段階に分けることとした。第1段階はRJトレーニングのみ実施し、第2段階はRJトレーニングおよび20PRJトレーニングの2つを実施し、第3段階はRJトレーニング、20PRJトレーニング、40PRJトレーニングの3つを実施することとした。トレーニング負荷段階の移行時期は、ストレングス&コンディショニングの資格保持者 (NSCA-CSCS) が測定結果とトレーニング動作を総合的に検討し判断した。

4. 測定項目および測定方法

測定試技 (RJ、20PRJ、40PRJ) をマットスイッチ (マルチジャンプテスト、DKH社) 上で行わせ、接地時間および滞空時間を測定した。それら測定データを以下の式に代入することで跳躍高、RJ-index、パワーを算出した。

(1) 跳躍高 (m)

$$h = \frac{1}{2} g \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

g : 重力加速度, d : 滞空時間

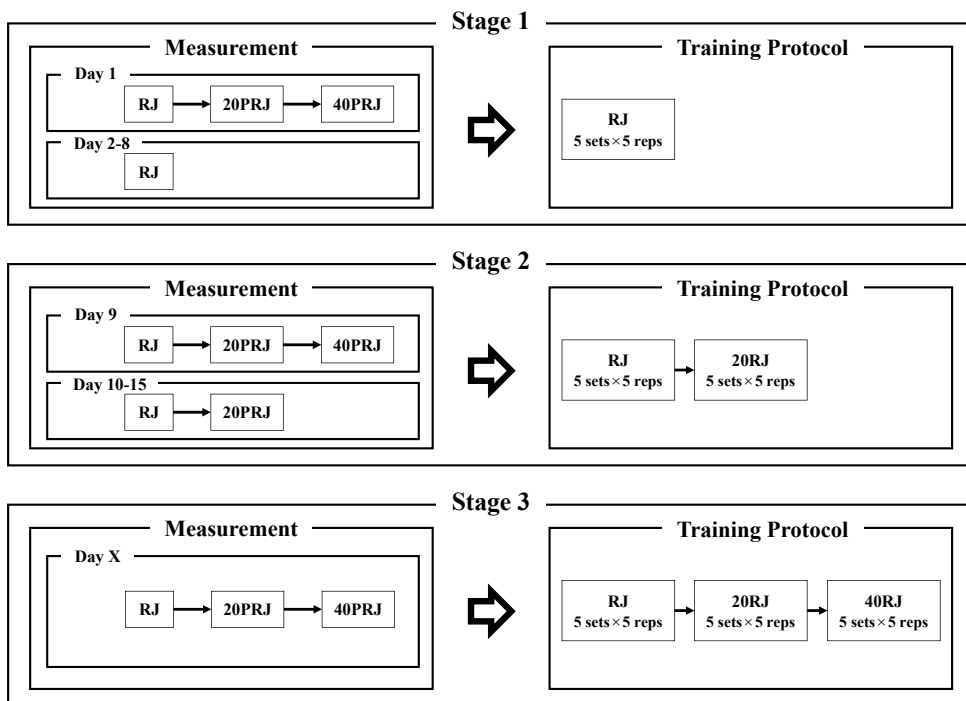


Fig. 1 Measurement and training protocols * In this study, the stage 3 was not carried out as planned.

(2) RJ-index (m/s)

$$RJ\text{-index} = \frac{h}{t}$$

h : 跳躍高、 t : 接地時間

(3) パワー (w)

$$\text{パワー} = \frac{2mgh}{t}$$

m : 身体質量、 g : 重力加速度

h : 跳躍高、 t : 接地時間

※ 20PRJ の場合は身体質量に +20kg、

40PRJ の場合は身体質量に +40kg

RJ および PRJ のパフォーマンスの指標として、リバウンドジャンプ指数（以下、RJ-index）を用いた。1回の試技における5回連続跳躍の内、RJ-indexが高値を示した跳躍をその試技の代表値とした。そして、測定試技を実施する回数は、被験者が納得できた試技を成功試技とし、成功試技が2回得られるまでとした。それら成功試技のうち、RJ-indexが高値を示したものを分析に用いた。

Ⅲ 結果と考察

1. トレーニング負荷

トレーニングの原理・原則である「過負荷（オーバーロード）」の観点から、重量によるトレーニング負荷を効果的に漸増させるよう3段階に分け実施する計画であった（Fig. 1）。トレーニング負荷段階の移行時期は、ストレングス&コンディショニングの資格保持者（NSCA-CSCS）が測定結果とトレーニング動作を総合的に検討し判断した。その結果、1~8回目までのトレーニングが第1段階（RJ）、9~15回目までのトレーニングが第2段階（RJ、20PRJ）としてトレーニングを実施した。その後のトレーニング負荷段階として、第3段階（RJ、20PRJ、40PRJ）を実施する計画であった。しかし、第2段階における20PRJトレーニング動作に不安定さが残り十分に熟達したと判断されることなく実験期間が終了したため、本研究では第3段階にまで到達することができなかった。よって、本研究

では40PRJをトレーニングとして実施することはなく、測定試技として第1段階初日（測定1日目）および第2段階初日（測定9日目）のみ実施された。

2. トレーニング測定結果

Fig. 2、3には、第1段階初日（測定1日目）、第2段階初日（測定9日目）、第2段階最終日（測定15日目）におけるRJ、20PRJ、40PRJの測定結果を測定項目（RJ-index、接地時間、滞空時間、跳躍高、パワー）ごとに示した。測定試技間の比較において、RJ-index、滞空時間、跳躍高、パワーについては、RJ、20PRJ、40PRJの順に小さくなり、接地時間についてのみ、RJ、20PRJ、40PRJの順に大きくなる傾向を示した。また、測定日間（測定1日目、測定9日目；第2段階初日、測定15日目；第2段階最終日）の比較・検討を行ったが、すべての測定項目（RJ-index、接地時間、滞空時間、跳躍高、パワー）において、特筆すべき大きな変化や規則性はみられなかった。

つまり、RJトレーニングにおいて、重量によるトレーニング負荷を20kg刻みで漸増させるトレーニング計画は、効果的ではない可能性があると考えられる。爆発的なパワー発揮能力の向上を想定し、RJおよびPRJトレーニングを採用したが、パワーの測定結果は、RJ、20PRJ、40PRJの順に小さくなる傾向を示した。それは、重量によるトレーニング負荷の漸増により、接地時間が増加し、跳躍高が低下したことに起因すると考えられる。よって、爆発的なパワー発揮能力の向上を目的としたRJトレーニングの負荷について、重量以外のトレーニング負荷を検討する必要があると考えられる。高松（2017）は、SSC運動の遂行能力が向上していく過程について検討しており、「高い跳躍高を獲得する能力」と「運動遂行時間を短くする能力」が交互に向上と低下を繰り返しながら変化していく可能性があるとして述べている。また、SSC運動の遂行能力を効果的に高めるためにはこれらの2つの能力を適切なタイミングで高めていくことが重要であると示唆している。本研究のように

Subject A

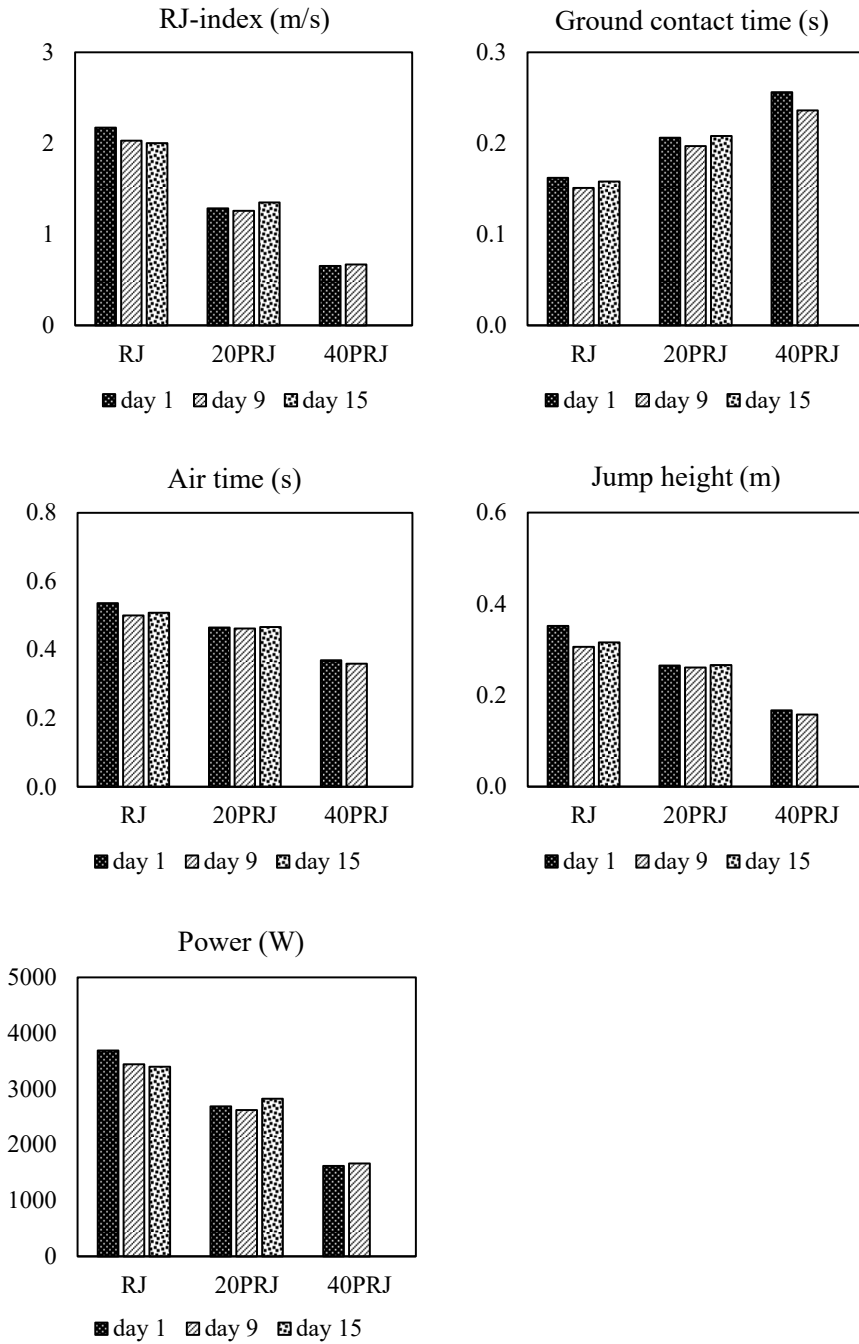


Fig. 2 RJ-index, ground contact time, air time, jump height, power on each stage –subject A-

Subject B

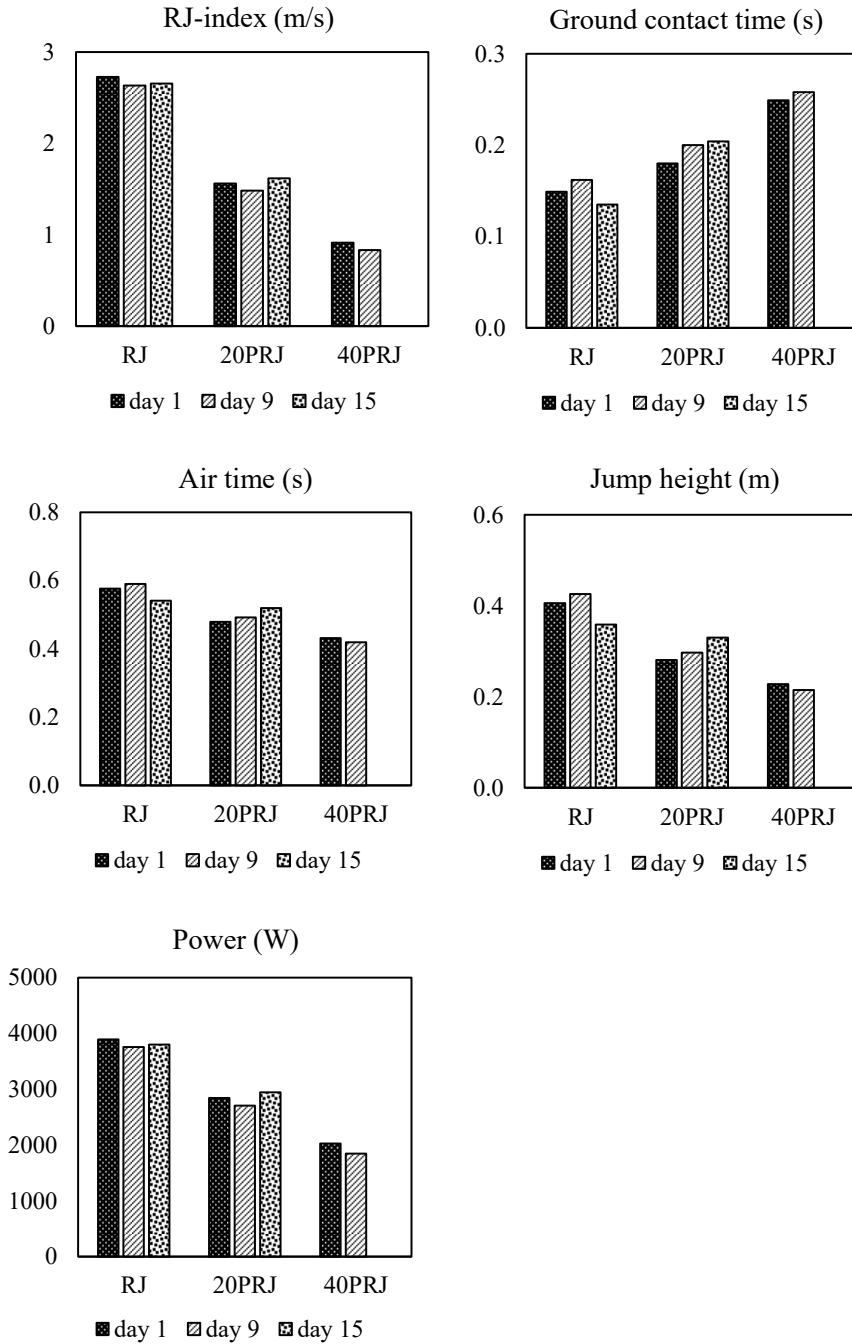


Fig. 3 RJ-index, ground contact time, air time, jump height, power on each stage –subject B-

トレーニング負荷を与えるレジステッドトレーニングだけでなく、トレーニング負荷を軽減するようなアシステッドトレーニングについても検討することで、接地時間や跳躍高をコントロールでき、「高い跳躍高を獲得する能力」と「運動遂行時間を短くする能力」それぞれの目的とする能力に合わせたトレーニングを選択できるようになると考えられる。また、それらのトレーニングを適切なタイミングで実施できるよう「高い跳躍高を獲得する能力」と「運動遂行時間を短くする能力」の評価方法の検討も今後必要だと考えられる。

付記

本研究は2018年度中京大学体育研究所の共同研究費を得て行われた。

V 文献

- 荻山靖, 関子浩二 (2013) プライオメトリックトレーニング手段としての各種リバウンドジャンプの用い方に関する原則: 両脚型と片脚型および鉛直型と水平型の相違に着目して. 陸上競技研究, (1): 2-14.
- 高松薫 (2017) リバウンドジャンプ能力評価に関する研究の概要とこれからの課題 (特集: リバウンドジャンプを評価する). 体育の科学, 67, (4): 254-261.
- 遠藤俊典, 田内健二, 木越清信, 尾縣貢. (2007) リバウンドジャンプと垂直跳の遂行能力の発達に関する横断的研究. 体育学研究, 52, (2): 149-159.