

## 2020 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	<b>速度に基づいた筋力トレーニングにおける至適負荷の検討</b>
キーワード	① パワー、② ジャンプ、③ Linear position Transducer

### 研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏名	コヤマ タケン 小山 孟志
配付時の所属先・職位等 (令和2年4月1日現在)	東海大学 スポーツ医科学研究所 講師
現在の所属先・職位等 (令和4年7月1日現在)	東海大学 体育学部 競技スポーツ学科 講師
プロフィール	東海大学体育学部卒業、同大学院体育学研究科修士課程修了、早稲田大学スポーツ科学研究科博士課程修了、博士(スポーツ科学)。現在は東海大学にてスポーツパフォーマンス向上やスポーツ傷害予防を目的とした研究に従事する傍ら、アスリートのトレーニング指導を行っている。

### 1. 研究の概要

ジャンプの跳躍高に代表される Ballistic performance は、多くのスポーツにおいて重要な体力要素である。この能力は、自分の身体または外部の物体を可能な限り短時間で多く加速させる能力として定義され、力と速度の積で算出される最大パワーによって大部分が説明される。そのため、多くのアスリートにとっては試合期にパワーを維持もしくは向上させることがトレーニングの主目的となる。本研究では 5 週間にわたる試合期において、パワー向上を目的とした一般的な筋力トレーニングを実施することによる試合期前後のパワーや速度の変化を調査した。結果、試合期後は試合期前に比べて、低負荷高速度帯のパワーが向上することが確認され、比較的短期間であってもパワー発揮特性は敏感に変化することが明らかになった。

### 2. 研究の動機、目的

従来の伝統的な筋力トレーニングにおける負荷設定は、実施者が持ち上げることのできる最大挙上重量に基づいて設定される。しかし、限界近くまで追い込むトレーニングによって低速での反復が行われ、その結果、筋線維組成の遅筋化のリスクが高まることが指摘されている。そのため、パワー向上を目的とする試合期のトレーニングでは全力速度でトレーニングを行うよう指示することが一般的であった。しかし、速度やパワーは実施者の努力度に大きく依存し、どれだけの速度で挙上したか見た目からでは把握することが困難であったため、負荷のコントロールができないという問題があった。

近年、トレーニング現場に Linear position Transducer や加速度計が普及したことにより、発揮された速度やパワーをモニタリングすることが可能になった。しかし、これまでに試合期前後のパワー発揮特性を調査した研究はなく、トレーニングによって、どの速度帯のパワーが改善するかが不明であった。そこで本研究では、パワー向上を目的とした一般的なトレーニングプログラムを実施することによる試合期前後のパワーの発揮特性の変化について調査することとした。

### 3. 研究の結果

対象は大学バスケットボール選手 13 名とし、測定のタイミングは試合期（5 週間で 4 試合）の前後に実施した。この間、週 4~5 回の競技練習に加え、週 2 回の筋力トレーニングを実施した。ウェイト・トレーニングのプログラム内容は、National Strength and Conditioning Association が推奨する試合期の一般的なガイドラインに基づき、中~高強度（1RM の 85~93% 程度）を用いて、少量から中程度の量を実施した。なお、主要種目についてはトレーニング中のバーベル挙上速度を計測し、リアルタイムフィードバックを行った。



図 1 Hexagonal bar jump

試合期前後のパワー計測の試技には Hexagonal bar jump を採用した（図 1）。膝関節 90 度屈曲位を開始姿勢とし、対象者には可能な限り素早く、高く跳ぶように指示をした。負荷は体重の 40、60、80、100% の 4 条件（40%BW、60%BW、80%BW、100%BW）とした。測定には Linear position Transducer を用いて、バーベルの平均速度（m/s）、平均パワー（W）、体重あたりの平均パワー（W/kg）、跳躍高（cm）を計測した。

結果、平均速度および平均パワーの 40%BW、60%BW 負荷においてのみ試合期後に有意に高値を示した（図 2）。つまり、試合期後には「低負荷高速度帯」のパワーが向上し、一方「高負荷低速度帯」のパワーは維持されていることがわかった。

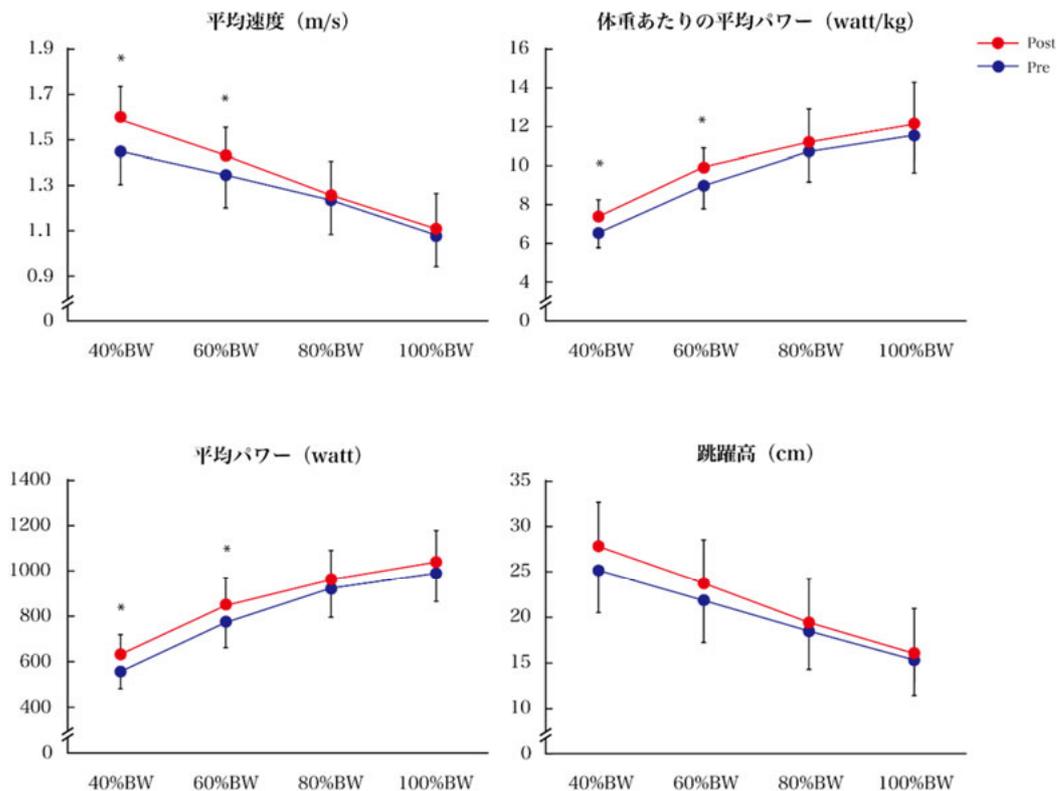


図 2 各要因の試合期前後の変化

### 4. 研究者としてのこれからの展望

本研究により、5 週間という比較的短期間のトレーニング介入であっても力と速度の関係性は敏感に変化することが確認された。トレーニング中の速度計測が可能になった現在は、個人のパワー発揮特性に応じたトレーニング処方を行い、より効率的にトレーニング成果を出すことが期待される。当初の計画では様々な競技種目のアスリートを対象に計測する計画であったが、新型コロナウイルス感染症の影響によって、対象者を限定せざるを得ない状況となっ

た。そこで、本研究テーマにおける次なる課題としては、様々な競技種目のアスリートを対象に事前に各対象の力-速度プロファイルを作成し、最大パワー値や力と速度のバランスを評価した上で、個人の特性に応じたトレーニング処方を行うことの有用性を検証することである。これにより、個別性の原則に則ったより効率的なトレーニングが実現できると考える。

## **5. 支援者（寄付企業等や社会一般）等へのメッセージ**

アスリートを対象としたスポーツパフォーマンス向上、とりわけ筋力トレーニングの方法論に関する研究は、最終的には若年者から高齢者まで幅広い対象のライフパフォーマンス向上にも繋がる汎用性の高い研究であると確信しております。速度を基準とした筋力トレーニングは、本邦ではまだ限られたスポーツ現場でしか実践されていない現状であるにも関わらず、本研究の可能性をご理解いただき、ご支援賜りましたことに心より感謝申し上げます。今回の成果を糧に今後も継続してトレーニング法や評価法の研究を進めていく所存です。

本研究の遂行にあたり、ご支援いただきました皆様に改めて感謝の意を表します。